

---

# POLITICAS MONETARIAS E INFLACION: COLOMBIA: 1951-1989

---

Luis Lorente

Director Técnico de CEGA;  
Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias Económicas,  
Universidad Nacional de Colombia.

Memoria presentada el 22 de noviembre de 1990  
ante la Academia Colombiana de Ciencias Económicas,  
con motivo del ingreso de la Corporación de Estudios  
Ganaderos y Agrícolas, CEGA,  
como Miembro Correspondiente.

Esta versión contiene un apéndice  
que no se incluyó en el texto original.

## **Resumen**

**Lorente Luis, "Políticas monetarias e inflación, Colombia 1951-1989", Cuadernos de Economía, Vol. XI, No. 15, Bogotá, 1991, pp. 85-201.**

A partir de la comparación entre dos períodos, de 20 años cada uno, caracterizados el primero por la aplicación de políticas keynesianas, y el segundo por el predominio de estrategias monetaristas se constata en este trabajo, que la aplicación de políticas monetarias coincide con la agudización del desempleo, la disminución en el ritmo de crecimiento y el aumento sistemático de la inflación. Del análisis se concluye que: el crecimiento de los precios ocurre sin que haya un aumento previo de la oferta monetaria, el crecimiento de los medios de pago es un proceso endógeno causado por las necesidades de crédito del sistema, la velocidad de crecimiento del dinero se explica por cambios previos y simultáneos de los precios, sin que haya evidencia de causaciones recíproca, y que la aceleración de la inflación es inversa a los medios de pago reales, es decir, que las medidas contraccionistas tienden a generar mayor inflación. Las teorías postkeynesianas de la inversión y la teoría del circuito proporcionan una explicación: la restricción monetaria reduce el crédito privado y obliga a las empresas a elevar los precios para financiar sus contratos y compromisos de gastos; lo cual disminuye el volumen de ventas, frena la inversión y justifica un menor crecimiento.

## **Abstract**

Comparing two periods, each one of 20 years, one characterized by the application of keynesian policies; the other by monetarist strategies it is found, in this paper, that the second one coincides with an increase of unemployment, a lower economic growth and a higher and systematic inflation. The analysis concludes: price growth occurs without previous increases in the money stock; money growth is an endogenous process generated by the needs of credit of the economy; previous or simultaneous changes in prices explain the velocity of growth of nominal money, without evidence of a reciprocal causation from money to prices; the acceleration of real balances and that of prices are opposite and change simultaneously so that monetary restrictive measures tend to increase inflation rates. Postkeynesian investment and circuit finance theories suggest an explanation: monetary restrictions reduce private credit and compel firms to increase prices in order to finance their contracts and its expenditure obligations. This reduces the volume of sales, postpones investment and explains lower rates of growth.

El tema de esta monografía es mostrar que el tradicional manejo monetario de los precios, a través de restricciones al crecimiento de los medios de pago, tiene un impacto sobre la inflación contrario al esperado; su propósito es presentar una evidencia econométrica, para Colombia y para otros países, y una explicación teórica de ella que tiene evidente importancia para el diseño de las políticas macroeconómicas.

Las principales conclusiones se pueden resumir así:

- a) el crecimiento de los precios es un proceso esencialmente autónomo, independiente de si existe o no un aumento previo de la oferta monetaria;
- b) el crecimiento de los medios de pago es un fenómeno endógeno causado por las necesidades de crédito del sistema económico;
- c) la velocidad de crecimiento del dinero se explica por cambios previos y simultáneos de los precios, sin que haya evidencia de una causación recíproca que vaya del aumento de la cantidad de dinero hacia el aumento de los precios;
- d) la aceleración de la inflación es inversa a la de los medios de pago, es decir, que la velocidad a la cual aumentan los precios crece cuando se aplican medidas contraccionistas.

La importancia práctica de este último resultado justifica situar el análisis en una perspectiva histórica, así como buscar una explicación teórica que lo soporte y que permita deducir otros resultados comprobables empíricamente.

## **I. Monetarismo e inflación**

El tema que nos ocupa tiene un interés práctico que trasciende al simple fenómeno monetario, pues las restricciones que afectan al crédito privado también dificultan la inversión y constituyen un obstáculo para el crecimiento de la producción.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la reconstrucción de Europa y el recuerdo todavía doloroso de la Gran Depresión llevaron a unas políticas macroeconómicas orientadas hacia el desarrollo, es decir, que buscaban el pleno empleo de los recursos y que procuraban atender las necesidades del empresario inversionista.

Dos décadas de crecimiento sostenido, acompañado de una inflación que hoy debemos considerar moderada, llevaron al resurgimiento del rentista, es decir, del capitalista pasivo que coloca su dinero a interés, al mismo tiempo que las altas tasas de empleo hicieron perder el miedo a la desocupación masiva.

En esa circunstancia histórica cobran fuerza el temor a la inflación y las políticas de protección al ahorro, temas típicos de la tradición neoclásica que el keynesianismo había desplazado por largos años.

El monetarismo, surgido de la misma síntesis neoclásica a la cual critica, sirve de puente para un resurgimiento de las teorías del equilibrio; con él reaparecen la fe en los mecanismos del mercado, la idea de una tasa natural de desempleo, la preocupación por el ahorro y el convencimiento de que toda inversión exige una abstención previa del consumo.

Es por lo menos curioso que, en casi todos los países, la época de escaso crecimiento económico y de altas tasas de inflación coincida precisamente con la adopción de las tesis monetaristas.

### *Cuarenta años de experiencias monetarias*

En la literatura económica se encuentran muchos trabajos analíticos que buscan determinar cuál de los dos enfoques dominantes, el clásico y el

keynesiano, explican mejor los hechos. Junto a ellos hay un pequeño número de teóricos que critican ambas visiones y buscan alternativas.

La mayoría de esos trabajos se refieren a la experiencia de países desarrollados y, en general, estudian períodos cortos, rara vez superiores a una o dos décadas. Sin embargo, la comparación entre esas alternativas teóricas y sus consecuencias prácticas sería más clara si se hiciese comparando períodos largos, lo suficientemente largos para que se consoliden los efectos prácticos de las políticas aplicadas, y utilizando una comparación estadística, en media, para que se compensen los efectos de las políticas heterodoxas que hubieran sido aplicadas transitoriamente, como puede haber sucedido para compensar fenómenos imprevistos.

Muchos países ofrecen esta posibilidad porque tuvieron una política a grandes rasgos keynesiana durante unos veinte años, desde 1950 hasta 1970, y otra de tipo clásico desde 1975 en adelante. Desde luego, estas fechas son apenas aproximaciones de tipo global que es necesario precisar en cada caso.

En períodos de veinte años son de esperar multitud de impactos imprevistos de origen externo e interno, cambios drásticos en la estructura productiva y en la tecnología en uso, medidas de política económica muy diversas y aún contradictorias entre sí, etcétera, pero hay cuando menos unos pocos aspectos esenciales en común.

Durante el período keynesiano, el énfasis de la política general fue crear empleos a través de estímulos a la inversión privada y del gasto directo del Estado. No hubo una política monetaria, sino una política de crédito organizada para proveer financiación al inversionista con bajas tasas de interés, sin que el crecimiento de los medios de pago fuese nunca la preocupación dominante; por el contrario, se utilizaba la emisión como un medio para evitar aumentos de la tasa de interés y como fuente importante de recursos para el Estado. La inflación fue una queja permanente en este período y el argumento central a favor de un regreso a las políticas de la ortodoxia marginalista; el principal ataque a las prácticas de tipo keynesiano surgió precisamente con el monetarismo de Friedman que atribuía la inflación al crecimiento descontrolado de los medios de pago.

El período subsiguiente ha visto sucederse multitud de teorías y escuelas, desde el monetarismo de finales de los años sesenta hasta las teorías del ciclo real (*real business cycles*), pero que tienen ciertos rasgos esenciales en común. A diferencia del keynesianismo, todas combaten la intervención del Estado en la economía y, en especial, los déficit fiscales y las políticas de estímulo a la inversión a través del crédito. Se promueve el libre juego de los mercados de bienes y, muy especialmente, la formación de un mercado de capitales que sustituya los créditos dirigidos –para lo cual se considera imprescindible permitir que las tasas de interés suban por encima de la inflación– y se cambia el énfasis en proteger al empresario inversionista por el de proteger los intereses del ahorrador o capitalista pasivo. En lugar de la política de crédito anterior, se promueven políticas monetarias dirigidas a combatir la inflación a través del control al volumen de los medios de pago. Gradualmente, se introducen las operaciones de mercado abierto como forma óptima de regulación monetaria en sustitución de los métodos directos de control a través de colocaciones forzosas, reservas y encajes. Por último, se considera que el desempleo es un resultado natural de la voluntad colectiva, ya que cada miembro de la sociedad expresa sus preferencias individuales en el mercado, incluyendo las de sustitución intertemporal de trabajo y ocio, supuestamente reguladas por la tasa de interés: el volumen de producción resultante determina el nivel de empleo y cualquier intento de elevarlo crearía ineficiencias en el funcionamiento del mercado, amén de que sería compensado por esa voluntad colectiva.

### *El caso de Colombia*

Colombia ofrece la oportunidad de comprobar los efectos de largo plazo de uno y otro enfoque de la política económica. No sólo hay dos períodos bien diferenciados y con datos bastante completos, sino que, además, las fluctuaciones en las series estadísticas son amplias y facilitan el análisis econométrico.

De los muchos aspectos que sería posible analizar, nos concentraremos aquí en los del dinero y la inflación.

El período keynesiano en Colombia va de 1951 a 1971. La Ley 25 de 1923 había fijado al Banco de la República unas funciones muy restringidas; podría emitir billetes convertibles en oro y descontar documentos bancarios a muy corto plazo. Esto podría asegurar las necesidades del comercio, pero de ninguna manera las de la inversión de largo plazo. En 1951, se cambia por completo esta visión de la banca central como reguladora del dinero y garante de su convertibilidad en oro: el Decreto 756 de ese año ordena al Banco de la República aplicar una política de crédito y de cambios que contribuya al desarrollo de la economía, así como abrir cupos de redescuento para atender las necesidades del desarrollo en la agricultura, la industria y el comercio. Esta política de crédito daba lugar a una creación de dinero casi totalmente endógena, puesto que se adaptaba a las solicitudes del sector productivo y excluía solamente los usos especulativos (compraventa de propiedades tangibles y de valores intangibles). A lo largo de los veinte años siguientes, se amplió la cobertura del redescuento y se crearon diversos Fondos, o cuentas especiales en el Emisor, para atender las necesidades de este crédito de fomento o crédito de desarrollo económico. En consonancia con esta flexibilidad del redescuento, se aplicó una política de tasas de interés bajas, fijadas por normas de obligatorio cumplimiento y calculadas de acuerdo con la rentabilidad estimada de cada inversión que se pretendía estimular.

El control monetario, aunque no fue una preocupación fundamental, se ejerció a través de normas de encaje y de colocaciones forzosas de los intermediarios financieros, generalmente en los Fondos creados por el Emisor que les reconocía una rentabilidad muy baja. La mayor parte de las captaciones de los intermediarios consistían en depósitos en cuentas corrientes y de ahorros con un costo global casi nulo; por esa razón resultaba claro que los intereses recibidos por el sistema bancario se originaban en el monopolio de intermediación que les confería la ley y las colocaciones forzosas eran vistas como simple contraprestación ante esos privilegios.

El ataque a esta concepción del crédito se centró en su potencial efecto inflacionario, en las supuestas ineficiencias en la asignación de los recursos generada por la multiplicidad de tasas de interés, colocaciones forzosas y demás normas, y en la atrofia del mercado de capitales,

atribuida a la rigidez de las tasas de interés, muchas veces negativas en términos reales.

Quienes querían un control monetario de la inflación afirmaban que, dada una velocidad de circulación constante y un retraso entre el crédito y la mayor oferta de bienes, era inevitable que los redescuentos del emisor se tradujesen en inflación de precios; olvidaron que al lado de la creación de dinero a través del crédito existe una destrucción del mismo cuando se cancelan créditos anteriores y que debe analizarse el saldo neto en vez de sólo el mecanismo de generación.

Hernández [1973], por ejemplo, explica que por largo tiempo se tuvo en Colombia un multiplicador bancario  $m = 2$ , una velocidad de circulación  $V = 6$  y una relación producto/capital  $k < 1$ . Entonces, supuesto el caso más favorable de que todo el crédito nuevo  $\delta C$  se destine a un uso productivo, se necesitaría que la rotación del capital  $r$  fuese mayor que 12 veces al año para satisfacer la relación:

$$k r \delta C = m V \delta C$$

pero es claro que la imposibilidad de alcanzar ese nivel tan alto de  $r$  no generó una hiperinflación, pues ni los bancos saturaron jamás los cupos disponibles, ni el público renovó todos los créditos antiguos para cumplir los supuestos de no destrucción de dinero implícitos en esa fórmula.

Un planteamiento completo del mecanismo de crédito llevaría a la siguiente relación:

$$k r \delta C = m V (\delta C - \delta D - p)$$

donde  $\delta D$  representa la cancelación de deuda global del público durante el mismo período en que recibe los préstamos nuevos  $\delta C$ , y donde el término  $p$  simboliza el total de los intereses pagados al sistema financiero en el mismo período, que también constituyen una contracción del volumen de dinero en poder del público.

Los demás oponentes al sistema de crédito existente acogían las tesis de Gurley y Shaw [1960], precisadas luego por Shaw [1973], sobre la



necesidad de una profundización financiera para apoyar el desarrollo, o el argumento de McKinnon [1972] quien suponía que la ausencia de un mercado de capitales dinámico hacía depender el crecimiento de la reinversión de utilidades: la fragmentación de los recursos de inversión en multitud de pequeños negocios debía ser ineficiente, pues se desperdiciaban así supuestas oportunidades de inversión de alta rentabilidad que requerían reunir grandes sumas de capital. En definitiva, estos argumentos proponían estimular el ahorro garantizando unas tasas de interés por encima del nivel de la inflación y crear un mercado de capitales para financiar la inversión a través de colocaciones de acciones y bonos de las nuevas empresas.

Los años 1972 y 1973 son de transición. La inflación creció con rapidez desde comienzos de 1972, es decir, uno y casi dos años antes de que sucediese lo mismo en la mayoría de los países industrializados, lo cual obliga a descartar la tradicional fórmula de la inflación importada y a buscar explicaciones internas.

Ante la acelerada alza de los precios, se decidió aplicar medidas contraccionistas; a comienzos de 1972 se implantó un tope a las colocaciones bancarias que restringió el crédito para comercio y otros usos que no fueran los contemplados por los Fondos de Fomento. Simultáneamente, hacia mitad de ese año inicia operaciones un nuevo sistema de captación de ahorros para financiar la construcción de vivienda; las Unidades de Poder Adquisitivo Constante, Upac, garantizaban intereses reales positivos gracias a un mecanismo de corrección monetaria a la par con la inflación. A comienzos de 1973 se crea el Fondo Financiero Agropecuario que sustituye al antiguo Fondo Financiero Agrario y a los cupos de redescuento en el emisor creados por la Ley 26 de 1959 para financiar la ganadería; el nuevo Fondo se alimenta de colocaciones forzosas de los bancos para evitar el riesgo de emisión directa neta que tenía el sistema anterior.

Estas medidas llevaron a una reasignación masiva de recursos financieros hacia la actividad constructora al mismo tiempo que se aplicaban restricciones al crédito en general. El efecto sobre los medios de pago fue antagónico, lo mismo que el impacto sobre el sector real; las dificultades de este último para adaptarse a las nuevas condiciones finan-

cieras seguramente contribuyeron a acelerar la inflación. De otra parte, el sistema Upac inicia la indexación de la economía, que de ahí en adelante será progresiva.

El período que comienza en 1974, y que aún continúa, corresponde a la visión clásica del manejo monetario. La reforma financiera de ese año desmontó gran parte de los redescuentos en el banco emisor, simplificó la estructura de tasas de interés, redujo las colocaciones forzadas, limitó la corrección monetaria del sistema Upac y elevó los intereses para las cuentas de ahorro y los depósitos a término en los bancos, a fin de que pudieran competir en la captación de recursos financieros. Es cierto que el período de altos precios del café que vino poco después retrasó la liberalización prevista del sector financiero y llevó a restricciones drásticas al crédito privado para compensar la monetización de las divisas, pero también es cierto que las medidas adoptadas procuraron siempre favorecer al ahorrador financiero con intereses reales positivos y estimular la formación de un mercado de capitales.

El nivel medio de inflación que se alcanzó en 1973 se mantiene hasta hoy a pesar de los esfuerzos realizados para combatirla. En términos generales, las políticas aplicadas son de inspiración monetarista o clásica: han intentado controlar la inflación restringiendo el crecimiento de los medios de pago aunque eso tenga efectos recesivos sobre el sector real. Para mitigar estos últimos, ha sido usual que las autoridades monetarias se fijen como meta un nivel de inflación levemente inferior al observado en los años anteriores, en vez de intentar un reajuste total que lleve la inflación a cero.

La persistencia del fenómeno inflacionario ha llevado a institucionalizar diversos mecanismos de defensa del ingreso real: por parte del gobierno, están indexados los impuestos y las tarifas de los servicios públicos; por parte de la industria y del comercio, los precios, que se modifican varias veces al año; por parte de los trabajadores, los aumentos anuales de salarios que son proporcionales a la inflación del año anterior. El único ingreso casi completamente indexado es el del capital: de una parte, porque las tasas de interés han permanecido por encima de la

inflación y, de otra, porque se han introducido tasas de interés variables para los créditos de largo plazo.

La política frente al mercado de capitales ha sido también consistente: la financiación de la inversión a través de créditos especiales se ha ido abandonando progresivamente para dejar espacio a la financiación a través de bonos y acciones. Los cupos de redescuento en el emisor se congelaron primero y se suprimieron después; las colocaciones forzosas fueron perdiendo participación y los Fondos del Banco de la República que se alimentaban de ellas tuvieron que recurrir a fuentes de crédito externo y al mercado de capitales. El crédito del emisor se utilizó nuevamente, pero sólo para salvar de la quiebra a instituciones financieras y a grandes industrias a comienzos de los años 80.

Pero el elemento más dinámico dentro del mercado de capitales han sido las operaciones de mercado abierto, primero para compensar la monetización de divisas con los Certificados de Cambio y luego como instrumento general de congelación de medios de pago. La presencia de estos papeles de renta fija ha sido una competencia formidable para las acciones y, lejos de presentarse la esperada financiación de las inversiones privadas a través de la emisión de nuevas acciones, las empresas se vieron en la necesidad de recurrir cada vez más al crédito y, como es natural, cada vez a plazos más cortos. Esto ha llevado a que las autoridades monetarias hayan considerado necesario conservar los Fondos del Emisor como un mecanismo de redescuento de créditos de largo plazo, pero suprimiendo gradualmente sus recursos de colocaciones forzosas y obligando a que compitan con los demás intermediarios financieros en la captación de recursos adicionales en el mercado de capitales.

El mayor énfasis en el control de los medios de pago llevó también a limitar la emisión como recurso para financiar el déficit fiscal y a sustituirla con el crédito externo. Aunque esto garantiza una afluencia de divisas que, de otra manera, tal vez no habrían estado disponibles, desde el punto de vista interno ocasiona la misma expansión monetaria que una emisión, ya que es necesario convertir en moneda nacional los créditos externos. Sólo cambia de nombre el origen de la expansión de la base monetaria, pero sigue estando correlacionada con el déficit

fiscal y ocasiona las mismas medidas contraccionistas que restringen el crédito privado y dificultan la financiación de sus inversiones y, en general, de la producción y de su comercialización.

Desde luego, los dos períodos mencionados presentan muchas diferencias pero esto no es obstáculo para las comparaciones en promedio, pues los elementos heterogéneos tienden a compensarse; en cambio, confiere mayor significado a los casos donde los resultados del análisis sean iguales para los dos períodos.

Tal vez las únicas diferencias de carácter permanente y que casi coinciden con los dos períodos señalados son la situación cambiaria y la del mercado mundial.

Durante los primeros 15 años del primer período, el país mantuvo tasas de cambio fijas con devaluaciones bruscas en 1957, 1962-63 y 1965, y con amplia libertad de movimiento de capitales. A partir de 1967 instauró un régimen de minidevaluación permanente y de control de cambios e inversión extranjera. Pero de 1975 hasta 1984 se permitió una revaluación progresiva del peso frente al dólar, que luego se corrigió entre 1984 y 1985 en una devaluación distribuida y anunciada, pero más rápida que los ajustes posibles en la estructura productiva y, por eso, comparable con una devaluación brusca. La misma técnica de acelerar la devaluación se aplicó a mediados de 1989 para compensar la pérdida de ingresos por café.

El primer período estaba claramente afectado por una escasez crónica de divisas, aunque también en él se presentaron bonanzas cafeteras transitorias de intensidad similar, en proporción al PIB, a la vivida en el segundo. La situación de balanza comercial empezó a mejorar desde la adopción de políticas de estímulo a las exportaciones en 1967, pero es evidente que los efectos más favorables se presentaron en el segundo período cuando se consiguió exportar petróleo, carbón y otros minerales. Aparentemente, el primer período estaría caracterizado por una escasez de divisas mientras que el segundo no, pero si se toma en cuenta el crecimiento de la deuda externa y de sus intereses durante el segundo período, la situación de escasez crónica se repite casi igual y en algunos aspectos tal vez peor.

En cuanto al mercado externo, es cierto que el primer período coincide con un crecimiento mundial rápido que habría facilitado el comercio externo, pero el país estaba empeñado en una política de sustitución de importaciones hasta 1967. El crecimiento de las exportaciones menores fue muy rápido en los años siguientes porque se partía de una base muy pequeña, pero no decayó significativamente después, cuando las crisis del petróleo determinaron recesiones en los países industrializados. Aunque el ambiente externo haya sido desfavorable a las exportaciones de los países en vía de desarrollo, esto no frenó la diversificación colombiana ni fue la causa de crisis cambiarias; su impacto sobre la situación económica interna se dio principalmente a través de la devaluación y de los efectos de ésta sobre los precios internos.

Queda en pie la afirmación de que la mayor diferencia, y casi la única permanente, entre la política aplicada en los dos períodos es el énfasis en la inversión y el empleo durante el primero, y en el ahorro y el control de los medios de pago en el segundo.

En el examen de las estadísticas disponibles<sup>1</sup> salta a la vista que hay un quiebre de tendencias hacia el año 1972. Por ejemplo, el crecimiento medio del PIB real fue del 4.80% en el primer período (1950 a 1971) y del 3.75% en el segundo (1974 a 1988), ambos con fluctuaciones apreciables, pero sólo con recesiones prolongadas en el segundo (véase Gráfica 1).

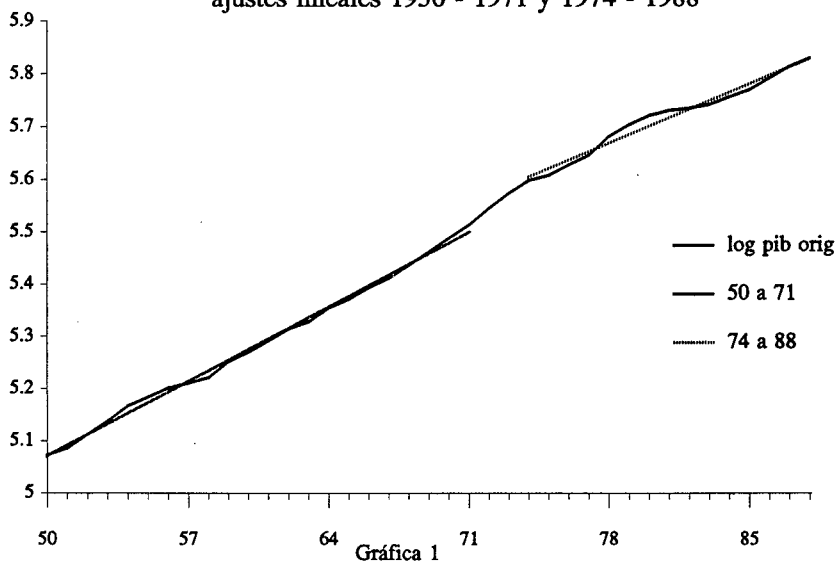
La tasa de inflación muestra también un quiebre muy definido en los años 1972 y 1973. El promedio del primer período se sitúa cerca de 11% anual, con fluctuaciones fuertes pero aisladas, pues sólo ocurren en los años de devaluaciones bruscas. El promedio del segundo período está alrededor de 25% y con fluctuaciones aún más pronunciadas que las observables en el primer período (véanse Gráficas 2 y 3).

El sector agropecuario parece haber sido uno de los más afectados con esos cambios de política económica, pues el índice de alimentos crece a

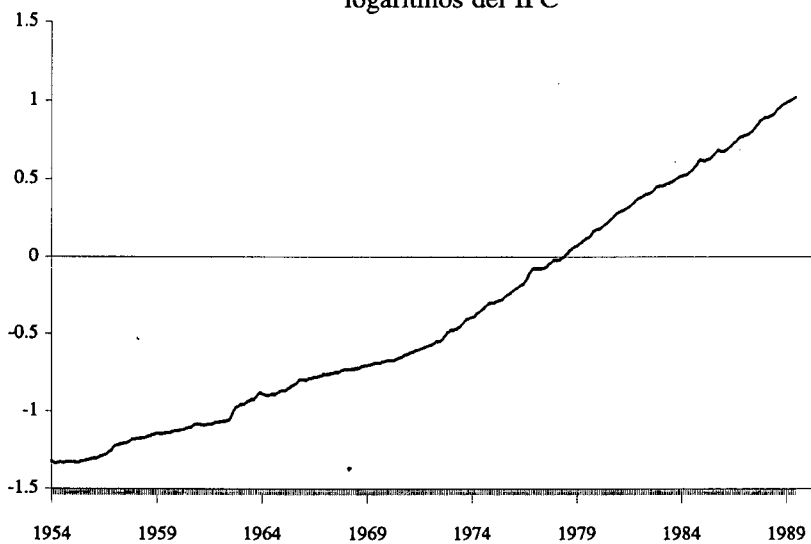
---

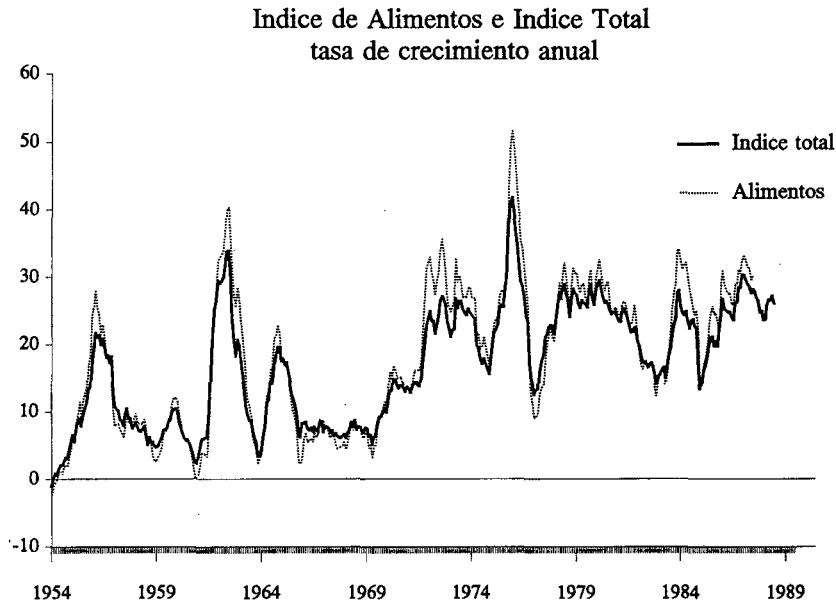
1 Los índices de precios al consumidor se obtuvieron del Boletín de Estadística del DANE; los de medios de pago, de la *Revista del Banco de la República* y de la recopilación hecha por la División de Investigaciones Económicas de la Federación Nacional de Cafeteros, DIE, en 1980 (véase DIE, 1980).

Logaritmos del PIB en pesos de 1975  
ajustes lineales 1950 - 1971 y 1974 - 1988

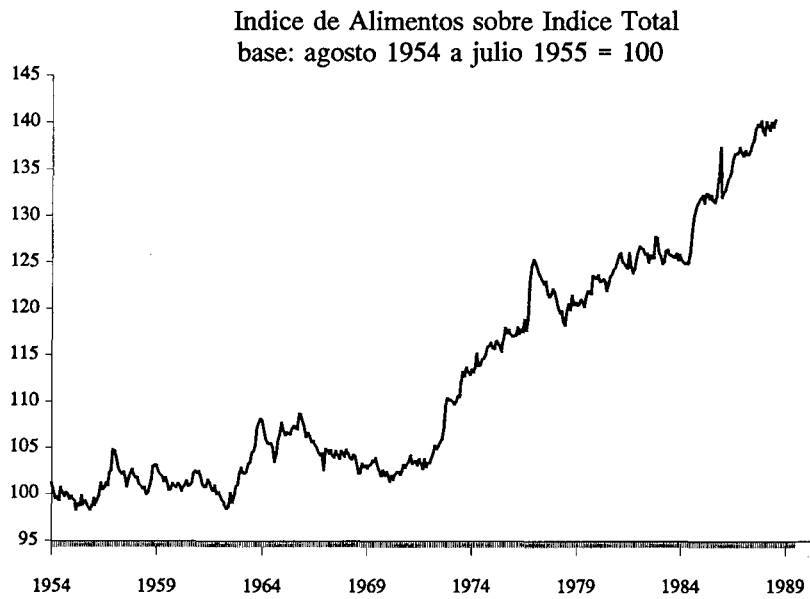


Indice de Precios al Consumidor  
logaritmos del IPC





Gráfica 3



Gráfica 4

la par con el resto de los bienes de consumo en el primer período, mientras que en el segundo permanece casi siempre por encima y se convierte en la principal causa aparente de la inflación (véase Gráfica 4).

Las fuentes de financiamiento de la industria cambian también de manera drástica: en el primer período las acciones nuevas cubren cerca del 30% de las necesidades, mientras que en el segundo caen rápida y progresivamente hasta situarse alrededor de un 3%, con excepción de los años 1978 a 1981 en que el Emisor financió acciones para salvar algunas empresas de la quiebra y para democratizar la propiedad accionaria de otras (véase Hommes [1989], Anexo 1). Esto sucede al tiempo que crece su fragilidad financiera debido a la mayor dependencia de los créditos bancarios y de los bonos de corto plazo.

El llamado ahorro financiero, es decir, la suma de los depósitos de ahorro y de las colocaciones a término fijo, creció vertiginosamente desde 1973 (véase Ortega [1982]). Sin embargo, esto sucedió a costa de un descenso equivalente en los depósitos de cuenta corriente que antes alimentaban el crédito bancario.

Como los bancos debían remunerar ahora a sus depositantes y transferían ese costo a las tasas activas de interés y como, simultáneamente, crecía la dependencia de dicho crédito bancario por parte de las empresas, el efecto neto fue un encarecimiento de los recursos de capital, pero por ninguna parte apareció un mercado de capitales apto para financiar inversiones de largo plazo. Ese tipo de inversión continuó dependiendo de las entidades especializadas, como las corporaciones de vivienda, y de los Fondos de Inversión del banco emisor.

La formación bruta de capital fijo como proporción del PIB permanece en un nivel más o menos igual para ambos períodos, pero su composición también muestra un grave deterioro del sector privado, en especial durante los años 80. Antes, la inversión bruta privada representaba 14 puntos de un total próximo al 17 por ciento del PIB; en cambio, a partir de 1981, la inversión privada cae mientras que la del sector público se triplica y queda cada una con 8 o 9 puntos, pero de un mismo total de 17 puntos del PIB (véase Barco [1987], pp. 373-377).



Cabe hacer otras muchas comparaciones de este tenor, pero las citadas son suficientes para mostrar que a lo largo de quince años de política de enfoque monetarista no se ha conseguido ninguno de sus propósitos fundamentales: la inflación creció y la dependencia de las empresas del crédito de corto plazo aumentó, mientras que la inversión privada caía, el crecimiento global de la economía perdía impulso y el desempleo alcanzaba niveles que deterioraban el nivel de vida y la situación social en general.

Estos resultados no son una característica exclusiva de Colombia: podemos encontrarlos en países industrializados, especialmente en Inglaterra (véase Kaldor [1983]), pero también en otros que aplicaron medidas similares aunque con mayor prudencia (véase Checchi [1989]).

La historia de los experimentos neoliberales en otros países de Latinoamérica ha sido analizada a fondo por Foxley [1988].

### *Dinero y precios: una regularidad empírica*

Las causas de este fracaso de la política económica son múltiples y sus explicaciones teóricas admiten muchas variantes.

Aquí vamos a examinar la posibilidad de que una política monetaria restrictiva, en vez de corregir la inflación, la acelere al mismo tiempo que reduce el ritmo de crecimiento real.

La necesidad de explorar esta posibilidad surgió del examen de una regularidad empírica en las series de los medios de pago y del índice de precios al consumidor en Colombia, que persiste desde 1954 hasta 1988.

En los análisis que siguen vamos a hacer uso de tres formas de presentar los mismos datos. La primera, como nivel o índice de cambios acumulados; la segunda como velocidad de crecimiento o por ciento de aumento en un período, y la tercera como aceleración, es decir, como cambio en la velocidad de un período al siguiente.

Podemos tener un nivel creciente siempre que la velocidad sea mayor que cero, pero esto puede suceder con aceleración positiva o negativa; así, dos series que en su acumulado parecen paralelas deben tener velocidades semejantes en promedio, pero pueden tener aceleraciones divergentes si una "frena" cuando la otra se "dispara" y viceversa.

En las gráficas que siguen, construidas con los datos trimestrales, se aprecia que:

a) el logaritmo de M1 creció un poco más rápido que el del IPC durante el primer período, pero ambos son casi exactamente paralelos durante el segundo (véase Gráfica 5);

b) las tasas anuales de crecimiento del M1 nominal y del IPC parecen oscilar alrededor de una tendencia común, pero sus cambios no parecen ocurrir con una secuencia temporal determinada; a veces los precios crecen antes que los medios de pago, otras veces ocurre lo contrario y en muchas ocasiones varían sincrónicamente (véase Gráfica 6);

c) las tasas anuales del IPC y del M1 deflactado, en cambio, tienen una tendencia común en el primer período y otra ligeramente divergente durante el segundo; además, oscilan en direcciones opuestas (véase Gráfica 7).

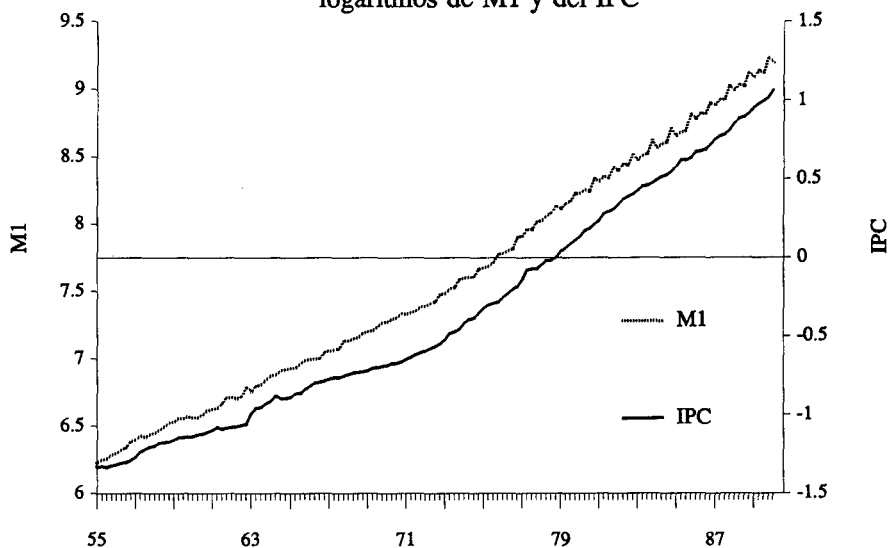
Esta oposición<sup>2</sup>, o correlación negativa, de los cambios de velocidad o aceleraciones es más clara con datos anuales (véase Gráfica 8) y aún más con los mensuales disponibles para el segundo período (véase Gráfica 9).

El supuesto ortodoxo de que la expansión monetaria causa el aumento de los precios haría esperar que el M1 real tuviese un comportamiento de ruido blanco, es decir, con media cero, con varianza pequeña y sin correlación con el índice de precios ni con cualquiera otra serie.

---

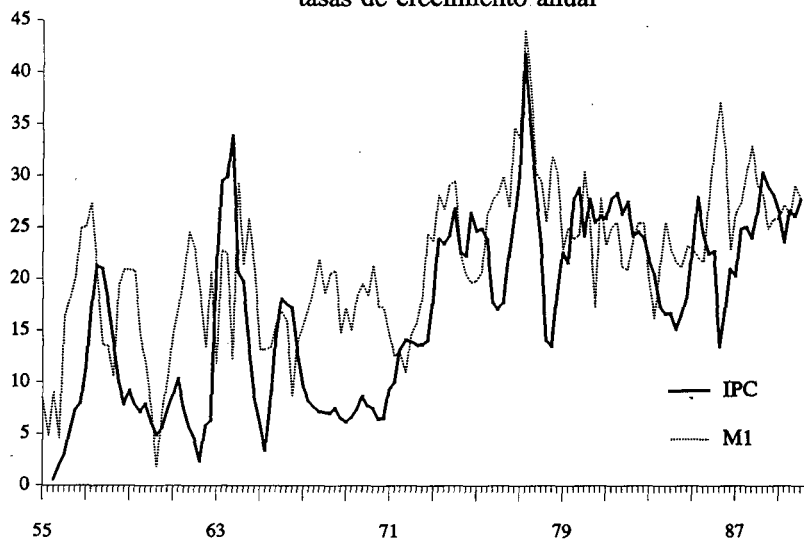
2 Hernán Avendaño percibió este comportamiento anómalo en las series de Colombia durante un análisis de coyuntura en CEGA.

Medios de pago e Índices de Precios  
logaritmos de M1 y del IPC



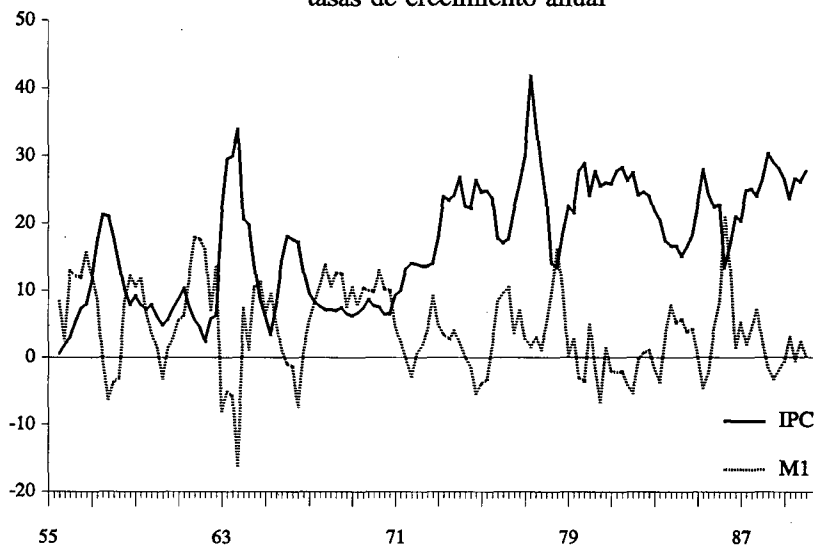
Gráfica 5

Índice de Precios y Medios de pago  
tasas de crecimiento anual



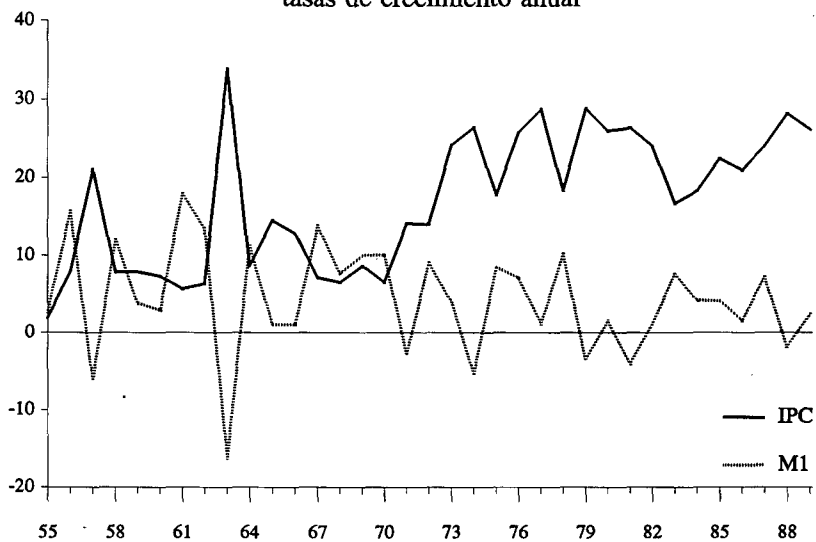
Gráfica 6

Variaciones del IPC y de M1 real  
tasas de crecimiento anual



Gráfica 7

Variaciones del IPC y de M1 real  
tasas de crecimiento anual



Gráfica 8

La correlación negativa podría aparecer si el impacto de la expansión monetaria fuese gradual y necesitara varios meses para reflejarse enteramente en los precios, pero entonces debería apreciarse algún rezago sistemático entre las dos series. Aquí hay simultaneidad casi total.

Si la reacción de los precios fuese instantánea y proporcional al impacto monetario, tendríamos correlación positiva, tanto si los precios sobre-reaccionan como si cambian menos que proporcionalmente al cambio del dinero.

La correlación negativa e instantánea sólo puede aparecer si existe alguna forma de sustitución entre las dos variables, es decir, si en el plano definido por las dos variables existe una curva de indiferencia con pendiente negativa, a semejanza de las familiares funciones de utilidad o de las funciones de producción de la teoría del crecimiento<sup>3</sup>.

Aunque a primera vista parezca absurdo hablar de sustituibilidad entre un saldo monetario expresado en términos reales y un precio nominal, no es posible descartar este fenómeno como un simple accidente estadístico, pues:

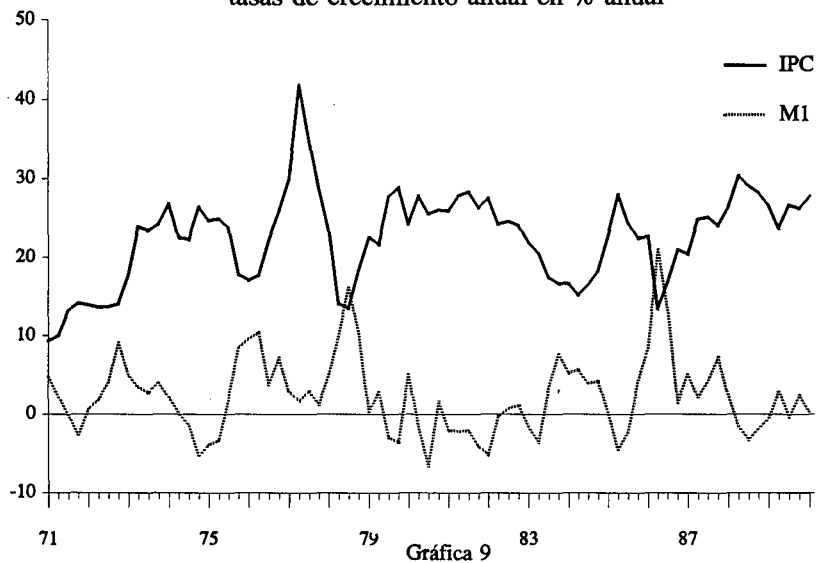
- a) el comportamiento subsiste durante dos períodos que, según acabamos de ver, son muy diferentes, con políticas monetarias permisivas en uno y restrictivas en el otro;
- b) como veremos más adelante, los parámetros de las funciones ajustadas para un período son casi idénticos a los obtenidos en el otro, lo cual sugiere una relación de tipo estructural;
- c) se observa una relación similar en las estadísticas de otros países.

Por último, estas anomalías no parecen guardar ninguna relación con las tasas de crecimiento del PIB real. En las dos gráficas siguientes se aprecia que las fluctuaciones de esta variable no están asociadas con las diferencias entre las aceleraciones del IPC y del M1 real (véanse Gráficas 10 para

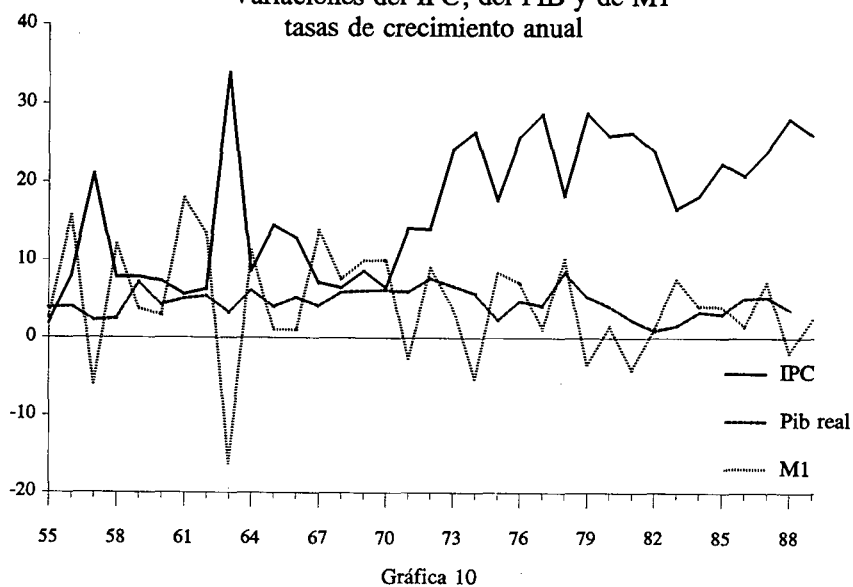
---

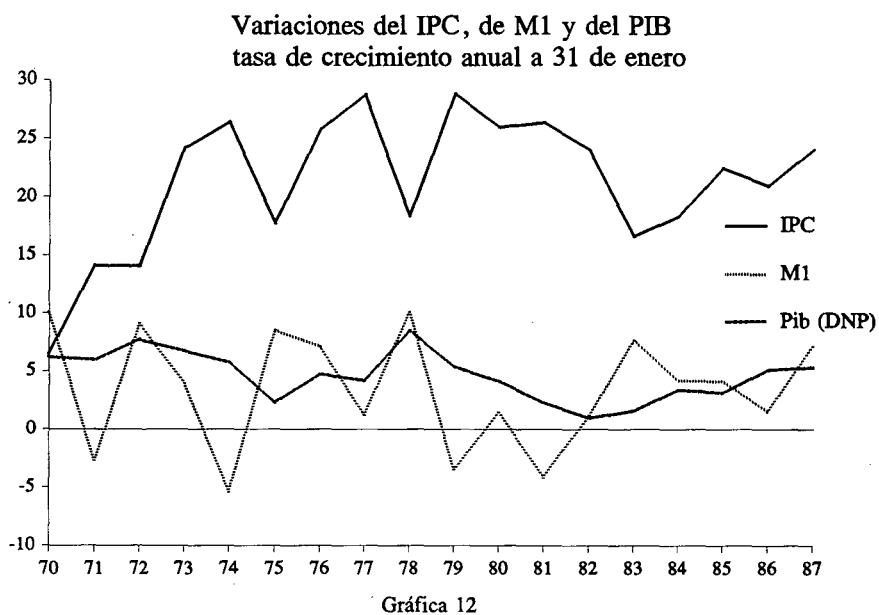
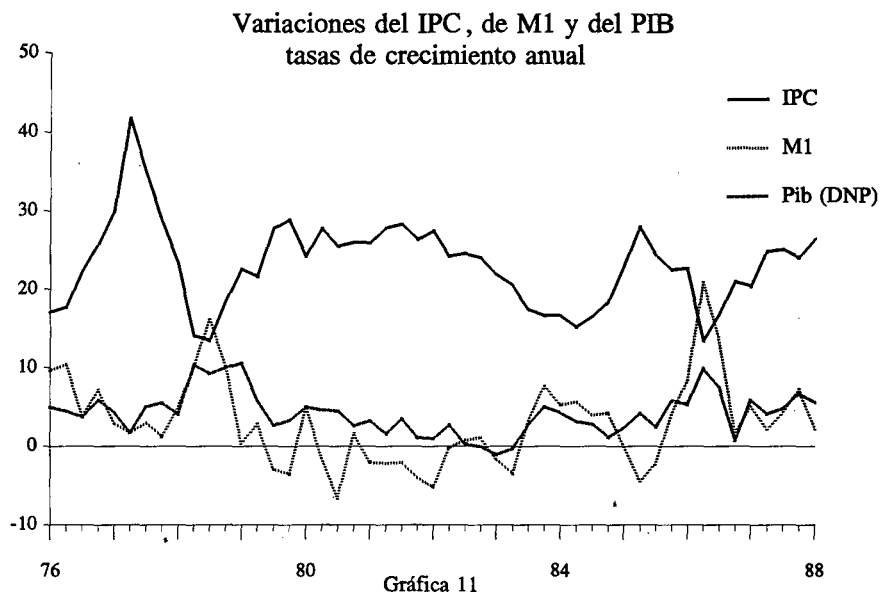
3 La sustitución no puede estar mediada por una tasa de interés: véase el Apéndice.

Variaciones del IPC y de M1 real  
tasas de crecimiento anual en % anual



Variaciones del IPC, del PIB y de M1  
tasas de crecimiento anual





una serie anual larga, 11 con datos trimestrales, y 12 con una ampliación del segundo período de análisis).

## II. Pruebas y ajustes econométricos

Aunque las gráficas muestran con claridad que las aceleraciones de la inflación y de la cantidad real de dinero se mueven en direcciones opuestas, es necesario confirmar esa observación por métodos analíticos y, además, es imprescindible proporcionar una explicación teórica de dicho fenómeno.

Conviene averiguar:

- a) si las oscilaciones de aceleración ocurren alrededor de unas velocidades medias o de tendencia constante, o si en lugar de una tendencia determinística debemos suponer un proceso estocástico de base;
- b) si las variaciones son efectivamente simultáneas, o si las de una de las series preceden en media a las de la otra;
- c) si existe algún mecanismo de ajuste o equilibrio que explique el comportamiento observado, o si es el resultado de una intervención exógena; también si existe alguna diferencia en este respecto entre los dos períodos;
- d) cuál es la fórmula empírica que mejor representa la relación cuantitativa observada, y si la correlación negativa entre las dos aceleraciones es estable, es decir, si permanece igual en diferentes períodos y, en especial, en los dos antes identificados como keynesiano (1951-1971), y ortodoxo (1974 en adelante).

En lo que sigue usaremos la siguiente notación:

- $P$  índice de precios al consumidor, IPC
- $M$  M1 nominal
- $Q$  M1 deflactado =  $M1 / IPC$
- $\sigma$  ruido blanco (variable normal, media cero, varianza constante, no autocorrelacionada)
- $\epsilon$  proceso ARMA aplicado a un  $\sigma$



- $\Rightarrow$  causalidad  
 $E\{\}$  operador de expectativas  
 $\delta$  operador de diferencial  
 $1-B$  operador de diferencia finita para un intervalo  
 $1-B^4$  ídem para 4 trimestres  
 $1-B^{12}$  ídem para 12 meses  
 $p(t) = (1-B^{12}) \text{Ln } P(t)$  inflación anual  
 $q(t) = (1-B^{12}) \text{Ln } Q(t)$  aumento del dinero real

### *Tendencias y estabilidad*

El intento de ajustar directamente  $p(t)$  contra una constante y  $q(t)$  arroja coeficientes muy bien definidos y un coeficiente de correlación múltiple aceptable, pero un índice de Durbin-Watson bajo que mejora cuando se introducen errores ARMA (autorregresivos y de media móvil). Esto indica que la relación correcta involucra datos de períodos sucesivos.

Se podría obtener un ajuste aceptable con unos pocos términos ARMA para los errores, pero no conviene aplicar este procedimiento hasta haber explorado ecuaciones autorregresivas en las variables  $p(t)$  y  $q(t)$  que pueden representar relaciones estructurales.

De otra parte, aunque las tendencias parecen visualmente estables y bien definidas, no podemos descartar que sean el resultado de un proceso estocástico con saltos ocasionales, de tipo Poisson, o una cadena de Markoff cuyos cambios de estado se activan por un efecto de umbral de las mismas variables o por cambios en alguna otra variable diferente de las aquí contempladas.

Existe una amplia literatura sobre la presencia de tendencias estocásticas en series económicas, en especial a partir del artículo de Nelson y Plosser, [1982], pero está limitada casi exclusivamente al caso de procesos de acumulación de ruido blanco, es decir, de variaciones con distribución normal y media cero (véase el artículo de revisión de Henin, [1989]).

Las pruebas estadísticas disponibles, que son variantes de las propuestas por Dickey y Fuller, [1981], tienen precisamente el inconveniente de suponer que la serie corresponde a un modelo autorregresivo con ruido blanco residual. Tratan de establecer si la serie analizada contiene una acumulación de errores normales o, como suele decirse, si es un proceso estocástico integrado; para ello se hace el ajuste de:

$$(1 - B)x(t) = kx(t-1) + \epsilon(t)$$

y se rechaza la presencia de integración si  $k$  es significativamente diferente de cero. La distribución del parámetro  $t$  para  $k$  (es decir, el cociente de  $k$  sobre su desviación estándar), difiere de la distribución de Student y ha sido tabulada por métodos de simulación numérica.

El método falla si existen raíces unitarias dobles, es decir, cuando el  $y(t) = (1-B)x(t)$  es también una serie integrada, pero puede aplicarse entonces en reverso, empezando con la transformación para el operador  $(1-B)^n$  con el mayor  $n$  que se crea posible y retrocediendo hasta encontrar el menor  $n$  que cumpla la prueba mencionada (véase Dickey y Pantula, [1987]).

Pero también puede fallar si los residuos  $\epsilon(t)$  no tienen como base un proceso normal y ese parece ser el caso en la serie de Colombia, que presenta unos pocos cambios bruscos de la tendencia. Por esta razón, es necesario interpretar los límites de rechazo de la hipótesis nula (ausencia de raíz unitaria) con cierta flexibilidad.

Al aplicar estas pruebas a las series trimestrales de  $\ln P(t)$  y de  $\ln M(t)$ , aparece claramente una raíz unitaria para la combinación  $(1-B)(1-B^4)$  contra  $(1-B^4)$ : los valores de  $t$  son inferiores a 1.5, mientras que el límite de rechazo es mayor que 3.4 para el nivel de confianza del 1%.

En cambio, la serie de  $\ln Q(t)$  da valores de  $t$  inferiores a 1.5 para la primera raíz unitaria con el operador  $(1-B)$ , pero valores superiores al límite del 1% para la combinación  $(1-B)(1-B^4)$  contra  $(1-B^4)$ . Sin embargo, cuando se aplica la misma prueba a los dos períodos por separado, los valores de  $t$  obtenidos están cerca del límite del 5%.

Se decidió ensayar siempre la combinación de doble raíz unitaria que corresponde al concepto de aceleración:  $(1-B)(1-B^4)$ .

### *Causalidad*

En primer lugar, son necesarias pruebas de causalidad en el sentido de Granger, es decir, verificar si los cambios observables en las series de precios y de M1 son simultáneos o si los cambios en una serie permiten predecir los que se presentan más tarde en la otra. La simultaneidad significaría que existe un mecanismo de ajuste que opera en un tiempo inferior al intervalo de medición, o bien que ambas variables dependen de una tercera y por eso están sincronizadas. La capacidad predictiva puede significar que existe una relación de causalidad; si aparece en ambos sentidos, existiría alguna forma de retroalimentación o regulación mutua, en general, con una dirección dominante. Granger propone ajustar modelos lineales de la forma:

$$P_t = \sum a_j P_{t-j} + b_0 M_t + \sum b_j M_{t-j} + \mu_t \quad j=1, \infty$$

$$M_t = \sum c_j P_{t-j} + c_0 P_t + \sum d_j M_{t-j} + \tau_t \quad j=1, \infty$$

con  $\mu$ ,  $\tau$  ruido blanco. Hay simultaneidad si  $b_0$  o  $c_0$  son diferentes de cero; causalidad del dinero a los precios si el conjunto de los coeficientes  $b_j$  es diferente de cero, y en el sentido inverso si eso ocurre con los  $d_j$  (véase Granger, [1969]). La prueba estadística más recomendable en este caso parece ser el clásico test  $F$  para determinar si el conjunto de coeficientes adicionales aumenta la varianza explicada en forma significativa.

Sims, [1972], propuso una simplificación: ajustar modelos autorregresivos a cada serie por separado y examinar luego las correlaciones entre los residuos de ajuste para diferentes retardos. Pierce [1977] presenta variantes de este procedimiento y sugiere varias pruebas de significatividad estadística.

En Colombia, Cabrera y Montes [1978] aplicaron estos métodos al análisis de las series de precios y dinero, concluyendo que existía una

relación de causalidad bien definida de los precios hacia la cantidad de dinero, mientras que la inversa era débil.

Posteriormente, Nelson y Schwert [1982], utilizando simulaciones con series construidas artificialmente, comprobaron que los métodos basados en residuos son menos efectivos que los de modelos reducidos, y que los parámetros innecesarios reducen la sensibilidad de las pruebas estadísticas. Por tanto, se decidió aplicar el método directo de Granger usando datos mensuales, disponibles para el período de 1972 a 1988, y tres modelos:

i) ecuaciones autorregresivas con 12 retardos en ambas variables (13 términos incluyendo el retardo cero); el nivel de  $F$  para 1% es 2.3:

i.1) para por cientos de crecimiento mensual se obtienen niveles de  $F$  de 5.4 en ambas direcciones, indicando una fuerte causalidad simultánea en el sentido de Granger; en ambos ajustes, el coeficiente de retardo cero es grande y tiene la  $t$  de Student más alta para todos los coeficientes de términos de la variable opuesta.

i.2) con datos de crecimiento anual calculados mes a mes, los niveles de  $F$  son de 6.8 ( $M \Rightarrow P$ ) y 6.0 ( $P \Rightarrow M$ ); el término de retardo cero sigue siendo el mejor definido de todos los opuestos y predomina la simultaneidad.

ii) con datos de crecimiento mensual y modelos reducidos con retardos para 1, 2, 3, 6 y 12 meses; se compara contra una regresión que conserva el término de retardo cero y se comprueba si los demás son significativos; el nivel de  $F$  obtenido es de 5.4 para ( $M$  con retardos  $\Rightarrow P$ ), pero de 11.5 para ( $P$  con retardos  $\Rightarrow M$ ).

En todos los casos, los coeficientes mejor definidos son los de retardos 0 y 12. El primero indica que predomina la simultaneidad de los cambios; el segundo se incluyó para evitar la desestacionalización previa de las series y no tiene significado causal. En cuanto a los retardos propiamente dichos, los resultados sugieren causalidad en ambas direcciones, pero mucho mejor definida de los precios hacia el dinero.

Las pruebas efectuadas para determinar si hay un mecanismo de ajuste también llevan implícita una comprobación de la causalidad, así que no se consideró necesario repetir el ejercicio para datos trimestrales ni anuales.

### *Cointegración*

El concepto de cointegración es relativamente nuevo (véase una revisión y aplicaciones para Colombia en Chica y Ramírez, [1990]).

Granger y Newbold [1974] criticaron el uso de regresiones con series que tuviesen raíces unitarias, en vista de que la fuerte correlación entre las tendencias podía ocultar la falta de relación entre las oscilaciones alrededor de la misma. Recomendaron evitar estas regresiones "espurias" y aplicar diferencias finitas a las variables hasta conseguir unas series estacionarias.

Davidson y otros [1978] justificaron el uso de regresiones con variables no estacionarias en modelos que representan un mecanismo de corrección de errores; unos años después, Granger y Weiss [1983] introdujeron el concepto de cointegración: las combinaciones lineales de dos o más series integradas (es decir, con errores acumulativos) son, en general, series integradas, pero puede existir una combinación específica para la cual desaparezcan los errores acumulados. En esos casos especiales, las regresiones tienen residuos estacionarios (o por lo menos de un orden de integración menor que el de las series originales), y esto significa:

i) que las variaciones de las series involucradas tienen una causa común, que puede estar representada por una de ellas o por otra no considerada (las referencias citadas casi omiten esta alternativa, que representa la solución trivial, pues su interés principal es la aplicación de este método a modelos de equilibrio);

ii) existe una representación mediante modelos de corrección de errores o de ajuste hacia un equilibrio, donde al menos una serie aparece como causa de los cambios en la otra (véase Granger, [1987]);

iii) una de las series actúa como regulador o variable de control de las demás y en ese caso parece haber causalidad en ambos sentidos (véase Granger, [1988]).

iv) una de las series pronostica o anticipa los cambios de la otra, como podría suceder en un modelo de expectativas racionales (véase Campbell y Shiller, [1988]).

Desde luego, la simple posibilidad de esta interpretación no valida cualquier clase de ajuste entre variables integradas (por ejemplo, véase Nelson, [1988]). Es necesario comprobar en cada caso si se cumplen las condiciones de cointegración y aplicar procedimientos de ajuste acordes con ella.

Engle y Granger [1987] hacen una revisión de las diferentes pruebas estadísticas disponibles para constatar si hay cointegración y las aplican a dos modelos de simulación. Los resultados indican que las más sencillas, la de un coeficiente de Durbin-Watson muy bajo y las de Dickey y Fuller [1981] antes citado, con y sin variables retardadas, son las más confiables, pero los niveles críticos de  $DW$  y de  $t$  para rechazar la hipótesis nula difieren de los que dan las tablas publicadas y, además, varían con el número de datos y con el tipo de proceso estocástico implícito. De acuerdo con sus resultados de simulación para dos modelos con 100 datos, podrían utilizarse los siguientes límites:

i) ajuste de  $y = ax + c + \epsilon$ , con  $y, x$  variables integradas; hay cointegración si el coeficiente de Durbin-Watson es mayor que el dado en la tabla anexa;

ii) ajuste con los residuos de la regresión anterior:

$$\epsilon(t) - \epsilon(t-1) = -c \epsilon(t-1) + \sigma(t)$$

y hay cointegración si el parámetro  $t$  correspondiente al coeficiente  $c$  es superior al de la tabla;

iii) mismo ajuste anterior, pero añadiendo términos en diferencias de  $\epsilon(t)$  con retardos superiores a uno.

Ninguna de estas pruebas es determinante por sí sola y conviene utilizar al menos dos de ellas.

Niveles críticos para pruebas de cointegración			
Confianza:	1%	5%	10%
Durbin-Watson	0.5	0.4	0.3
Dickey-Fuller	4.1	3.4	3.0
D-F ampliado	3.8	3.2	2.9

Se comprobó si existe cointegración entre las series  $\ln P(t)$  y  $\ln M(t)$  con los siguientes procedimientos:

a) en los datos anuales, como no existe estacionalidad, se aplican los métodos convencionales, es decir, ajuste de las variables cointegradas:

$$\ln P(t) = \alpha + \beta \ln M(t) + z(t)$$

y después de las regresiones de corrección de errores:

$$(1 - B) \ln P(t) = -c_1 z(t-1) + (1 - B) [a_1 \ln P(t-1) + a_2 \ln P(t-2) + a_3 \ln M(t-1) + a_4 \ln M(t-2)] + \sigma_1(t)$$

$$(1 - B) \ln M(t) = -c_2 z(t-1) + (1 - B) [b_1 \ln P(t-1) + b_2 \ln P(t-2) + b_3 \ln M(t-1) + b_4 \ln M(t-2)] + \sigma_2(t)$$

b) en los datos trimestrales y mensuales hay que distinguir entre el componente de largo plazo:

$$x(t) = \alpha + \beta y(t) + z(t)$$

y el de corto (retardos de un mes o de un trimestre):

$$(1 - B) x(t) = k_1 - c_1 z(t-1) + \text{retardos}$$

$$(1 - B) y(t) = k_2 - c_2 z(t-1) + \text{retardos}$$

Combinando las dos expresiones, obtenemos el modelo de ajuste (véanse Engle, Granger y Hallman, [1989]):

$$x(t) = (k_1 - \alpha c_1) + (1 - c_1)x(t-1) + \alpha c_1 y(t-1) + \text{retardos}$$

$$y(t) = (k_2 - \alpha c_2) - c_2 x(t-1) + (1 + \alpha c_2)y(t-1) + \text{retardos}$$

Para los datos anuales y trabajando los dos períodos 1954-1971 y 1974-1988 por separado, la conclusión es que las dos variables  $\ln P$  y  $\ln M$  pueden ser cointegradas (los  $DW$  de las regresiones de largo plazo son 1.5 para el primer período y 1.1 para el segundo).

Pero los modelos de corrección de errores no dan resultados significativos. Los coeficientes  $c$  que indican cuál variable se ajustaría (efecto) para compensar los cambios en la otra (causal), tienen valores de  $t$  inferiores a 2.4, muy por debajo del límite del 10% de confianza.

Regresiones de $\ln P(t)$ - Datos anuales				
	1954 - 1971		1974 - 1988	
	coef	$\sigma$	coef	$\sigma$
constante	-12.6399	0.2833	-16.5180	0.2007
$\ln M(t)$	0.6620	0.0180	0.8868	0.0104
$r^2$	0.9875		0.9981	
D-W	1.5210		1.0730	

Hasta aquí, concluiríamos que puede estar faltando una tercera variable que es causa de las dos consideradas y explica que sus ajustes sean instantáneos. Desde luego, si los ajustes se completan en unos pocos meses, un intervalo de un año puede ser demasiado largo para detectar una dirección de causalidad.

Los datos trimestrales indican algo parecido para el primer período: existe cointegración débil, significativa al 10%, y mecanismos de ajuste aún más débiles. En cambio, la relación está muy bien definida para el segundo período, con niveles de confianza mejores que el 1%; además, aparece en ambas direcciones, aunque el ajuste se produce casi por completo a través de cambios en el dinero y muy poco por modificación de los precios.



La interpretación es ahora de simultaneidad de los cambios durante el primer período y de intentos de control en el segundo, cuando la intervención monetaria tomó como referencia el nivel de los precios para definir si se permitía un mayor o menor crecimiento de los medios de pago.

Regresiones de $[\ln P(t) - \ln P(t-1)]$ - Datos anuales				
	1954 - 1971		1974 - 1988	
	coef	$\sigma$	coef	$\sigma$
residuo	-0.6327	0.2776	-0.2928	0.2786
$\delta \ln M(t-1)$	0.2891	0.1956	0.6008	0.2222
$\delta \ln M(t-2)$	0.2440	0.2392		
$\delta \ln P(t-1)$	0.1988	0.2849	0.3146	0.2500
$r^2$	0.331		0.230	
D-W	2.017		2.430	

Regresiones de $[\ln M(t) - \ln M(t-1)]$ - Datos anuales				
	1954 - 1971		1974 - 1988	
	coef	$\sigma$	coef	$\sigma$
residuo	0.2591	0.2597	0.4160	0.2625
$\delta \ln M(t-1)$	0.5539	0.1830	0.5514	0.2208
$\delta \ln M(t-2)$	0.2348	0.2237	0.4651	0.2218
$\delta \ln P(t-1)$	0.2502	0.2665		
$r^2$	0.262		0.187	
D-W	1.965		2.200	

El diagnóstico se repite para los datos mensuales que cubren el período de 1970 a 1990: existe una cointegración muy bien definida, el mecanismo de ajuste es bidireccional y la mayoría de ese ajuste se produce a través de cambios en el dinero. En definitiva, parece haber una relación básica que determina cambios simultáneos en las dos variables.

Regresiones de Ln P(t) Datos trimestrales				
	1954 - 1971		1974 - 1988	
	coef	$\sigma$	coef	$\sigma$
constante	-12.6539	0.1319	-16.7681	0.1530
Ln M(t)	0.6643	0.0084	0.9040	0.0079
$r^2$	0.9892		0.9951	
D-W	0.496		1.777	
	residuos		residuos	
resid (t-1)	-0.2468	0.0808	-0.8931	0.1260
nivel de t	3.05		7.09	

Regresiones de Cointegración - 1954.4 a 1971.4 Datos trimestrales				
	Ln P(t)		Ln M(t)	
	coef	$\sigma$	coef	$\sigma$
constante	-1.8550	0.6978	2.2089	1.2755
Ln P(t-1)	0.8534	0.0551	0.1709	0.1003
Ln M(t-1)	0.0990	0.0367	0.8860	0.0671
$\epsilon$ (t-1)	0.3010	0.1342	-0.2284	0.1525
$\epsilon$ (t-4)	0.1759	0.1338	0.2841	0.1293
coef $c_1, c_2$	0.1466	0.0551	-0.1709	0.1003
t de $c_1, c_2$	2.66		1.70	
coef $\alpha$	0.6749		0.6674	
$r^2$	0.9983		0.9978	
D-W	1.953		1.966	

Regresiones de Cointegración - 1974.1 a 1990.1 Datos trimestrales				
	Ln P(t)		Ln M(t)	
	coef	$\sigma$	coef	$\sigma$
constante	-3.3056	0.7284	12.9986	1.7110
Ln P(t-1)	0.8007	0.0433	0.7678	0.1017
Ln M(t-1)	0.1811	0.0393	0.3025	0.0922
$\epsilon$ (t-4)	0.2721	0.1299	0.8411	0.1295
coef $c_1, c_2$	0.1993	0.0433	-0.7678	0.1017
t de $c_1, c_2$	4.60		7.55	
coef $\alpha$	0.9084		0.9084	
$r^2$	0.9994		0.9974	
D-W	1.885		2.0080	

Regresiones de Ln P(t) Datos mensuales		
	1970.02 - 1990.05	
	coef	$\sigma$
constante	-10.5491	0.0315
Ln M(t)	0.9072	0.0026
$r^2$	0.9980	
D-W	0.437	
	residuos	
resid (t-1)	-0.2179	0.0402
nivel de t	5.42	

En los períodos en que se intenta utilizar una de ellas como variable de control para regular el nivel de la otra, aparece mejor definida una causalidad que va de cambios en los precios hacia cambios en la cantidad de dinero.

A pesar de que la política monetaria trate de provocar un ajuste en la dirección opuesta, la menor disponibilidad de dinero queda asociada con un aumento simultáneo en los precios y con un crecimiento posterior de esa misma cantidad de dinero.

Regresiones de Cointegración - 1970.02 a 1990.05 Datos mensuales				
	Ln P(t)		Ln M(t)	
	coef	$\sigma$	coef	$\sigma$
constante	-0.6498	0.1098	1.8182	0.3341
Ln P(t-1)	0.9384	0.0104	0.1712	0.0316
Ln M(t-1)	0.0573	0.0094	0.8452	0.0287
$\epsilon$ (t-1)	0.4552	0.0660		
$\epsilon$ (t-2)	0.2989	0.0664		
$\epsilon$ (t-12)	0.1686	0.0660	0.7305	0.0679
$\epsilon$ (t-13)	0.1221	0.0661		
coef $c_1, c_2$	0.0616	0.0104	-0.1712	0.0316
t de $c_1, c_2$	5.92		5.41	
coef $\alpha$	0.9300		0.9044	
$r^2$	0.9999		0.9996	
D-W	2.005		2.077	

### *Relación entre dinero e inflación*

Según hemos visto, las series  $Ln P(t)$  y  $Ln M(t)$  parecen tener una raíz unitaria doble. Es obvio que la serie cociente,  $Ln Q(t)$ , también tiene la misma estructura, por ser combinación lineal de las anteriores.

El primer ajuste de  $Ln P(t)$  en función de  $Ln Q(t)$  se hizo con las diferencias primeras y un término constante. En el caso de los datos trimestrales, se encontró un coeficiente de Durbin-Watson un poco mayor que 0.5 en ambos períodos, lo que indica cointegración (el mínimo para 1% es de 0.5). Pero el coeficiente de correlación múltiple

resultó muy bajo (0.5 y 0.4) y se decidió buscar un modelo de mayor precisión.

Los ajustes que aquí se presentan se hacen primero con las diferencias segundas y luego con los valores originales de  $\ln P(t)$  y  $\ln Q(t)$ . La segunda forma se obtiene desarrollando las diferencias segundas que figuran en la primera forma; por ejemplo:

$$(1 - B)(1 - B^4)x(t) = x(t) - x(t-1) - x(t-4) + x(t-5)$$

así que en la segunda forma se incluyen  $x(t)$ ,  $x(t-1)$ ,  $x(t-4)$  y  $x(t-5)$ , pero sin establecer ninguna restricción para sus coeficientes.

Ajustes en diferencias segundas de $\ln P(t)$ - Datos de Colombia						
Período	Operador	$\ln Q(t)$	$\epsilon(t-1)$	$\epsilon(t-5)$	$r^2$	D-W
Anual 56-71	$(1-B)(1-B)$	-0.43633	-0.88480		0.8416	1.995
	sigma	0.08248	0.43856			
Anual 74-88	$(1-B)(1-B)$	-0.55890	-0.58102		0.6719	1.845
	sigma	0.10274	0.29376			
Anual 56-88	$(1-B)(1-B)$	-0.56577	-0.34792		0.7300	1.533
	sigma	0.06012	0.17955			
Trim. 56.4-71.4	$(1-B)(1-B^4)$	-0.35380	0.49930	-0.47715	0.7510	1.494
	sigma	0.03515	0.13180	0.13228		
Trim. 74.1-88.1	$(1-B)(1-B^4)$	-0.37931	-0.00780	-0.64396	0.5580	1.980
	sigma	0.06146	0.13762	0.13953		
Trim. 56.4-88.1	$(1-B)(1-B^4)$	-0.37353	0.24112	-0.55427	0.6078	1.973
	sigma	0.03377	0.09068	0.09067		
Mes 74.1-90.5	$(1-B)(1-B^{12})$	-0.20057	0.28139	-0.71610	0.5446	1.978
	sigma	0.02476	0.07223	0.07109		

Como la segunda forma tiene 4 o 6 grados de libertad más que la primera, los coeficientes obtenidos podrían ser muy diferentes de los

que se deducen del primer ajuste: sólo serán consistentes si ambas fórmulas representan una verdadera relación estructural.

En todos los ajustes se utilizaron modelos MA para los residuos (columnas  $\epsilon(t)$  en las tablas); en ningún caso fue necesario emplear términos autorregresivos.

El coeficiente de  $\ln Q(t)$  o el de su segunda diferencia, que suele ser el mejor determinado de cada ajuste, es diferente según se usen datos anuales, trimestrales o mensuales; esto indica la presencia de alguna forma de retroacción positiva durante el trimestre o el año, de manera que los efectos acumulados contribuyen a agudizar la respuesta subsiguiente.

La fórmula ampliada con datos anuales indica que habría un mejor ajuste si en lugar de la segunda diferencia se usara el operador  $(1-B)(1-0.35B)$  para todo el período y  $(1-B)(1-0.25B)$  para el segundo período. Los resultados del primer período son, a primera vista, extraños, pues sugieren el uso del operador  $(1-B)(1+0.7B)$ , pero eso se debe a que los términos en  $(t-1)$  y en  $(t-2)$  tienen un error de estimación muy alto.

El coeficiente de  $\ln Q(t)$  no es significativamente diferente al de la respectiva regresión en diferencias de segundo orden; sin embargo, la comparación con los resultados trimestrales y mensuales sugiere que el intervalo anual es demasiado grande para este análisis y que las regresiones con datos anuales sólo constituyen una aproximación muy gruesa.

Regresiones de $\ln P(t)$ - Datos anuales de Colombia						
Término	1956 - 1971		1974 - 1988		1956 - 1988	
	coef	sigma	coef	sigma	coef	sigma
$\ln P(t-1)$	0.21818	0.59840	1.17137	1.03206	1.39408	0.25982
$\ln P(t-2)$	0.70579	0.56893	-0.17572	1.02484	-0.38231	0.26571
$\ln Q(t)$	-0.51726	0.15097	-0.43703	0.16839	-0.58933	0.10166
$\ln Q(t-1)$	0.06938	0.33937	0.68994	0.52227	0.78993	0.17813
$\ln Q(t-2)$	0.45259	0.27693	-0.24329	0.54477	-0.19368	0.20276
$\epsilon(t-1)$	-0.53335	1.88017	-0.01630	1.05832	0.15351	0.30006
$r^2$	0.9946		0.9991		0.9995	
D-W	1.615		1.923		1.905	

Los ajustes trimestrales son más coherentes que los anuales. Difieren del ajuste abreviado en que los operadores  $(1-B)$  y  $(1-B^4)$  sufren cierto grado de amortiguación: en el caso del  $\text{Ln } Q(t)$  aparece un operador  $(1-0.8B)(1-0.8B^4)$ , mientras que para  $\text{Ln } P(t)$  se conserva la diferencia trimestral pero se amortigua mucho la anual,  $(1-B)(1-0.5B^4)$ . Esta amortiguación del dato anual fue mucho mayor en el primer período, lo que no debe extrañar pues en el segundo período hubo un mayor grado de indexación de la economía.

Los datos mensuales también muestran cierto grado de amortiguación de la influencia de un año atrás; el operador para  $\text{Ln } P(t)$  es  $(1-B)(1-0.4B^{12})$  y el de  $\text{Ln } Q(t)$  es  $(1-B)(1-0.7B^{12})$ .

En conjunto, estos ajustes confirman la relación de sustituibilidad entre cambios de precio y de volumen de dinero real; los coeficientes de  $\text{Ln } Q(t)$  tienen errores de estimación bajos y valores de  $t$  significativos al 1%.

La relación entre los coeficientes para los distintos retardos es coherente con un modelo ARMA muy simple y, aunque existe evidencia de amortiguación para los retardos anuales, es satisfactoria la aproximación mediante el operador  $(1-B)(1-B^s)$ , donde  $s$  representa el número de intervalos de registro de datos en el año.

Regresiones de $\text{Ln } P(t)$ - Datos trimestrales de Colombia						
Término	1956.4 - 1971.4		1974.1 - 1988.1		1956.4 - 1988.1	
	coef	sigma	coef	sigma	coef	sigma
$\text{Ln } P(t-1)$	0.96569	0.08781	0.82474	0.13490	0.97556	0.05773
$\text{Ln } P(t-4)$	0.23489	0.34598	0.59582	0.22257	0.50495	0.17886
$\text{Ln } P(t-5)$	-0.20494	0.31822	-0.42234	0.24760	-0.47722	0.16860
$\text{Ln } Q(t)$	-0.37703	0.05197	-0.36959	0.07565	-0.35613	0.04406
$\text{Ln } Q(t-1)$	0.29892	0.07222	0.26883	0.09702	0.28749	0.05278
$\text{Ln } Q(t-4)$	0.13704	0.14576	0.33535	0.08925	0.28998	0.06480
$\text{Ln } Q(t-5)$	-0.05775	0.13010	-0.23132	0.10237	-0.21965	0.06340
$\epsilon(t-1)$	0.31561	0.20598	0.06138	0.21539	0.17087	0.12237
$\epsilon(t-4)$	0.14018	0.33306	-0.09581	0.27295	-0.05729	0.19197
$r^2$	0.9986		0.9994		0.9998	
D-W	1.982		1.977		1.987	

Las diferencias que existen entre los períodos keynesiano y neoclásico se limitan a los efectos de amortiguación anual, pero son casi nulas en lo que respecta al coeficiente de  $\ln Q(t)$ , lo que indica que éste mide una característica propia del funcionamiento de la economía de empresa y no un resultado accidental del manejo monetario.

Regresiones de $\ln P(t)$ Datos mensuales de Colombia		
Término	1974.01 - 1990.05	
	coef	sigma
$\ln P(t-1)$	0.98451	0.02169
$\ln P(t-12)$	0.39232	0.12456
$\ln P(t-13)$	-0.37687	0.12592
$\ln Q(t)$	-0.18976	0.02804
$\ln Q(t-1)$	0.17116	0.02913
$\ln Q(t-12)$	0.13800	0.03442
$\ln Q(t-13)$	-0.11815	0.03524
$\epsilon(t-1)$	0.35221	0.07720
$\epsilon(t-12)$	-0.14833	0.14638
$r^2$	0.9999	
D-W	1.994	

### *Resumen de resultados econométricos*

De acuerdo con lo anterior, la sustituibilidad entre dinero y precios no es accidental, sino una relación estable que opera independientemente de las políticas monetarias que se estén aplicando en ese momento.

Aunque es posible encontrar fórmulas que den mejor ajuste para un período determinado, la relación más simple y más estable se da entre las aceleraciones de la expansión monetaria y de la inflación, definidas por el operador  $(1-B)(1-B^s)$ , donde  $s$  representa el número de intervalos de datos en un año (uno para datos anuales, cuatro para trimestrales y doce para mensuales).



Esta relación es esencialmente de cambio sincrónico y simétrico, es decir, que las dos aceleraciones deben ser efecto de una causa común que genera simultáneamente los cambios del dinero y de los precios, y que opera de igual manera al alza que a la baja. Esa causa común, o tercera variable, debe guardar una relación de cointegración con las otras dos que son sus efectos, mientras que la misma relación entre dos de esas series podría ser débil en ausencia de la tercera. De ser así, la tercera variable debe estar estrechamente relacionada con la combinación lineal de mínima varianza de las dos conocidas, es decir, con la función:

$$z(t) = P(t) + a Q(t)$$

donde  $a$  es el coeficiente de ajuste de la fórmula:

$$(1 - B)(1 - B^s) \{ P(t) + a Q(t) \} = \min \in (t)$$

Las pruebas de causalidad en el sentido de Granger, que en definitiva se limitan a medir si los cambios en una serie preceden a los de la otra, indican que las fluctuaciones en las series de dinero y de precios son esencialmente simultáneas, sin mecanismo de ajuste o retroacción durante el período inicial, de 1954 a 1971, pero con una causalidad bidireccional durante el segundo período de 1974 a 1989. Esta causalidad en doble sentido es característica de una situación de regulación, donde una de las variables está siendo usada para controlar los cambios de la otra.

Sin embargo, aunque es claro que en este período se intenta usar el dinero como regulador de la inflación, la mayor parte del ajuste necesario se produce por variación de la cantidad de dinero y no por cambio de los precios. Esto indica que, si existe un mecanismo causal entre la velocidad de crecimiento del dinero y la de los precios, el precio sería la causa y la expansión del dinero su efecto.

En síntesis:

a) en el primer período, las velocidades y las aceleraciones de dinero y de precios están sincronizadas por una tercera variable y, como no hay interferencias al libre funcionamiento de las tres variables, no hay evidencia de mecanismos de ajuste;

b) durante el segundo período hay un intento de restringir el crecimiento del dinero y aparecen mecanismos de ajuste entre las velocidades de crecimiento, donde el nivel de precios aparece como causa y el dinero como efecto, mientras que en las aceleraciones persiste la misma relación de cambio sincronizado que se observa en el primer período.

### **III. Revisión de teorías monetarias**

La búsqueda de una explicación para esta sustituibilidad entre dinero y precios obliga a clasificar de alguna manera las diferentes teorías monetarias disponibles.

La relación entre dinero y precios ha sido tema obligado de todas las escuelas de pensamiento económico, incluso desde la época de los mercantilistas, pero sólo nos pueden servir las teorías que consideran la existencia de papel moneda y de un sistema bancario que crea dinero fiduciario.

Dentro de este amplio grupo, conviene hacer una primera división entre las que consideran que el exceso de dinero es la causa del aumento posterior de los precios y las que, por el contrario, afirman que los precios cambian primero y generan luego una demanda por dinero. Entre las primeras, cabe distinguir las que consideran sólo precios flexibles y las que suponen que hay algún tipo de rigidez en las cantidades nominales. Entre las segundas, resulta esencial si consideran que el dinero está dado por elementos ajenos al sistema, o que es un fenómeno enteramente endógeno.

#### *El dinero como causa de los precios*

Casi ninguno de los proponentes del dinero como causa de la inflación defiende una hipótesis de total neutralidad de la moneda frente a los fenómenos de la economía real, salvo en exposiciones simplificadas de sus teorías en libros de texto elementales u obras de divulgación. Se supone que existe algún mecanismo de propagación de los efectos de un cambio en la cantidad de dinero a través de ajustes en la oferta y la

demanda, aunque hay diferencias en cuanto al tiempo que se supone necesario y al impacto real posible.

#### a) Teorías con precios flexibles y mercados perfectos

La teoría neoclásica, en su forma original, concibe el dinero como simple medio de circulación en un sistema de producción y de intercambio cuya actividad está regulada por elementos no monetarios: una función de producción que refleja las posibilidades técnicas, unas preferencias dadas y una conducta optimizadora.

En su forma más radical, el funcionamiento del sistema está determinado por razones de economía real y el dinero es enteramente neutral: si duplicamos la cantidad de numerario, se duplican los precios nominales o absolutos, pero sin ningún efecto sobre los precios relativos ni impacto sobre las decisiones de la economía real.

Esta teoría cuantitativa del dinero sufrió un opacamiento durante el período keynesiano, en buena parte debido a que la teoría de la preferencia por liquidez de Keynes permitía explicar por qué el público mantiene sumas de dinero adicionales a lo estrictamente necesario para la circulación de las mercancías.

El monetarismo revive la teoría cuantitativa de la moneda, aunque con la introducción de una función de demanda de dinero que aprovecha el concepto keynesiano de liquidez. Según esta teoría, las autoridades monetarias pueden regular la cantidad de dinero; los cambios en la oferta monetaria pueden tener un efecto inmediato sobre la producción real, pero cualquier exceso sobre las necesidades de circulación se traduce al fin en aumentos de precio, pues la función de demanda por dinero se refiere a balances líquidos reales.

Esto sugiere que la relación que estamos analizando podría ser simplemente una elasticidad de dicha demanda frente a los precios.

Friedman [1956] explica que la demanda por dinero  $M$  es función del producto total  $Y$ , del nivel de los precios  $P$ , de la tasa de interés real  $r$ ,

y de la inflación esperada, o tasa de crecimiento de los precios, que podemos representar aproximadamente como  $\delta \text{Ln} P$ .

En otras formulaciones se usa la tasa de interés nominal  $R$ , pero esta particularidad es indiferente aquí, debido a la presencia de la inflación esperada en la misma fórmula simbólica. Tampoco interesa si figura la inflación esperada o la efectiva, pues la primera sería un pronóstico lineal de la segunda y eso en nada modifica el argumento que sigue.

La función de demanda debe ser independiente de las unidades monetarias en que se midan dinero y precios, es decir, que debe ser una función homogénea de primer grado en  $M$ ,  $Y$  y  $P$  (los otros términos incluidos son tasas independientes de la unidad de moneda). Esta importante restricción conduce a la forma general:

$$Q = M/P = f(Y/P, r, \delta \text{Ln} P) = f(y, r, \delta \text{Ln} P)$$

que suele aproximarse por una función lineal en logaritmos y tasas:

$$\text{Ln } Q = a_1 + a_2 \text{Ln } y + a_3 r + a_4 \delta \text{Ln} P$$

En esta fórmula no figura el nivel de precios  $P$  y no podemos hablar de una elasticidad de demanda de dinero real contra precio nominal, sino apenas contra una tasa de crecimiento de los precios. Si diferenciamos una o más veces esa fórmula, encontraremos siempre una relación entre diferencias de distinto orden,  $\delta^n \text{Ln} Q$  y  $\delta^{n+1} \text{Ln} P$ , mientras que la relación que nos ocupa se presenta entre diferencias del mismo orden:

$$\delta^n \text{Ln } Q = -k \delta^n \text{Ln } P \quad \text{para } n = 2$$

Desde luego, podría haber una equivalencia empírica entre las dos formulaciones si, por cualquier circunstancia, se tuviera:

$$\delta \text{Ln } Q = h \delta^2 \text{Ln } Q \quad \text{o bien} \quad \delta^2 \text{Ln } P = m \delta^3 \text{Ln } P$$

Esto sólo puede suceder si la primera derivada de  $Q$  es idénticamente nula (dinero real estrictamente constante), si la segunda derivada de  $P$  es nula (inflación estrictamente lineal), o por simple aproximación estadística pero, en tal caso, la estructura de los residuos debe ser muy diferente entre una formulación y la otra.

En los trabajos empíricos sobre demanda de dinero se ha tenido poco cuidado con la equivalencia entre la teoría y su representación en fórmulas: es usual que se incluyan términos adicionales sólo porque mejoran el ajuste. Casi todas esas funciones empíricas incluyen un término  $\ln Q(t-1)$ , para el cual obtienen un coeficiente de ajuste muy próximo a la unidad (para abundantes ejemplos, ver Judd y Scadding, [1982]). Esto equivale a introducir la diferencia de  $\ln Q$  en lugar de su valor absoluto y, por consiguiente, lleva a una relación entre diferencias de igual orden, como corresponde al tipo de relación que venimos estudiando, pero de ninguna manera a la teoría monetarista que intentan representar.

Para los monetaristas, la inflación es un fenómeno esencialmente monetario y sólo podría controlarse con una política monetaria adecuada. En particular, Friedman considera que las grandes depresiones en la historia de los Estados Unidos estuvieron precedidas por movimientos autónomos de la cantidad de dinero y por eso recomienda una política de crecimiento monetario estable (véase Friedman [1961] y Friedman, Schwartz [1963]).

El monetarismo es mucho más afín al pensamiento neoclásico que al keynesiano y abrió camino a dos ideas que transformarían el análisis económico en las décadas siguientes: la separación entre fenómenos reales y nominales, que permite un retorno de la ortodoxia neoclásica, y el énfasis en el impacto de las expectativas sobre la economía real.

La nueva macroeconomía clásica, que aparece a comienzos del decenio de 1970, adopta una posición radical de rechazo al keynesianismo. Acepta la teoría del consumo permanente de Friedman y considera la tasa real de interés como la variable fundamental de ajuste de todos los mercados, por cuanto regula la sustitución intertemporal de consumo y de trabajo. A esto añade la hipótesis de las expectativas racionales y el supuesto de que la economía está en equilibrio en todo momento, lo cual le permite plantear modelos de optimización dinámica en términos de economía real, es decir, sin intervención del dinero salvo como numerario<sup>4</sup>.

---

4 Se descartan las explicaciones que dependen de una tasa de interés nominal flexible por las razones expuestas en el Apéndice.

Sin embargo, esta escuela acepta el impacto real de los cambios en la cantidad de dinero, pero principalmente como efecto de un error de interpretación de los agentes económicos (Lucas, [1973]; Barro, [1976]). La información incompleta lleva a que los empresarios confundan un aumento del poder nominal de compra con un crecimiento permanente de la demanda real, pero este error se corrige prontamente; el equilibrio se restablece a través de unas fluctuaciones que explicarían el aparente ciclo de los negocios. Para la nueva macroeconomía clásica, el dinero es exógeno y la inflación se debe a un mal manejo monetario y fiscal.

Estos planteamientos atrajeron a muchos monetaristas (por ejemplo, véase Brunner y otros [1983]), pero al mismo tiempo prepararon el terreno para otra teoría de ortodoxia aún más fundamentalista, la teoría de los ciclos reales de negocios que veremos más adelante.

La otra rama de teorías que derivan del monetarismo, las que enfatizan el papel de las expectativas en el fenómeno inflacionario, ha conducido a variantes inconsistentes entre sí.

Por ejemplo, Fischer [1979] adopta la hipótesis de Mundell y de Tobin que predice aumentos de producción cuando se espera una inflación mayor, pues ese temor induciría un cambio de preferencias de medios de alta liquidez hacia activos de capital real, es decir, una mayor inversión hoy.

Wallace [1980] sostiene lo contrario, que la expectativa de mayor inflación conduce a un menor ahorro inmediato. Para Stockman [1981] esa expectativa aumenta el costo de oportunidad del dinero líquido y, por tanto, reduce el volumen total de transacciones, incluyendo las inversiones y las existencias de capital fijo. En ambos casos, debe sobrevenir un descenso de la producción real.

Otros autores (véase Sidrauski [1967]) suponen preferencias aditivas en el tiempo y una tasa de preferencia intertemporal fija, que determina la tasa de interés y que debe ser igual a la productividad marginal del capital; bajo estas condiciones de equilibrio, la producción real es independiente del dinero y tenemos superneutralidad.

En definitiva, estas teorías postulan que el dinero y los bienes de capital son sustitutos y que la inflación esperada o predecible determina la diferencia entre la tasa de interés nominal y la real; la tasa real regula las decisiones de ahorro e inversión y la nominal el costo de oportunidad de mantener riqueza líquida. Las variantes más refinadas (Lucas-Sargent-Barro) reconocen que la inflación esperada debe tener efectos diferentes de la inesperada; los agentes económicos pueden anticipar la primera y sólo deben cometer errores cuando aparecen innovaciones imposibles de prever. Esto significa que las expectativas son racionales en el sentido de Muth y, por tanto, que los errores de formación de expectativas no deben presentar ninguna correlación con la información disponible (es decir, con las series estadísticas que se usen en el análisis por considerarlas pertinentes).

Otra opción menos restrictiva, la de expectativas asintóticamente racionales, no exige correlación nula, sino que el error medio de las expectativas tienda a cero, lo cual permite cierto retraso en la reacción del sistema económico real ante el impacto inflacionario.

En conjunto, podemos decir que estas teorías son inconsistentes con el fenómeno observado porque exigen una de las siguientes alternativas:

- a) que la inflación sea estrictamente proporcional al aumento de la cantidad de dinero, y precisamente estamos buscando explicación para una falta de proporcionalidad;
- b) que los errores (diferencias entre el nivel observado y el de equilibrio) sean impredecibles con base en la información previa (series históricas), pero la correlación negativa entre las dos series muestra que se está desperdiciando información.

#### b) Teorías con precios rígidos y mercados imperfectos

Entre las corrientes keynesianas encontramos autores que consideran la capacidad de compra como dato y los precios como consecuencia.

La mayoría de los autores de la síntesis neoclásica, o neo-keynesianos, adoptaron el supuesto de dinero exógeno propuesto por Keynes en su

*Teoría General* y afirmaron que la inflación es consecuencia de un exceso de demanda frente a una oferta relativamente rígida. Para ellos, el déficit fiscal y el crecimiento de los medios de pago son causa directa del aumento de los precios, pero también consideran que es necesario tolerar cierto nivel de inflación para reducir el desempleo.

Precisamente esta hipótesis, conocida como la curva de Phillips, establece la diferencia esencial entre este grupo y el monetarismo de Friedman, quien sostiene que la relación que pueda existir entre inflación y desempleo cambia con las expectativas de inflación y que esto hace imposible elevar el empleo mediante políticas de administración de la demanda, especialmente si dependen de una emisión primaria.

Las teorías de la inflación de demanda pertenecen a este enfoque ne-keynesiano y a veces resulta difícil distinguirlas de las teorías de inflación de costos que se mencionan más adelante, pues ambas sostienen la imperfección de los mercados y la presencia de oligopolios, gremios y sindicatos con capacidad para negociar y fijar los precios y los salarios nominales.

Esta escuela sostiene que no son viables los ajustes clásicos de mercado a través de los precios, sino sólo a través del volumen; cada vez que un grupo consigue elevar sus precios, los demás aplican medidas similares para restablecer su participación en el ingreso agregado y se genera una espiral inflacionaria.

La política fiscal y la monetaria que la complementa tienen que moverse dentro de un estrecho corredor, a veces descrito como el filo de una navaja: si permiten un aumento excesivo de la demanda, bajará el desempleo pero habrá demasiada inflación, y si aplican medidas contraccionistas podrán reducir los precios pero a costa de mayor desempleo y de menor crecimiento.

Es posible explicar el comportamiento observado en las gráficas anteriores bajo el supuesto de que hay causalidad de la cantidad de dinero hacia los precios, es decir,  $\delta M \Rightarrow \delta P$ , pero sólo si también suponemos que hay oligopolios con capacidad para fijar precios nominales independientemente de la situación del mercado.



Se necesita que los precios crezcan más que el dinero y esto podría suceder si los empresarios forman expectativas del cambio de  $M$  comparando el nuevo aumento con el del año anterior y exageran el cambio así medido:

$$E[\delta M(t)] = \delta M(t-1) + (1+k)[\delta M(t) - \delta M(t-1)] + \sigma(t)$$

donde  $k > 0$ .

Como los empresarios fijan sus precios:

$$\delta P(t) = E[\delta M(t)] = \delta M(t) + k[\delta M(t) - \delta M(t-1)] + \sigma(t)$$

y al deflactar tenemos:

$$\begin{aligned}\delta Q(t) &= \delta [M(t)/P(t)] = \delta M(t) - \delta P(t) = \\ &= -k[\delta M(t) - \delta M(t-1)] - \sigma(t) < 1\end{aligned}$$

En la práctica, los empresarios no pueden anticipar  $\delta M(t)$  con información previa a  $t$ , pues esta variable está sujeta a impactos imprevistos; debemos esperar también que exista algún indicio de causalidad en el sentido de Granger que justifique la precedencia de  $\delta M$  frente a  $\delta P$  y a  $\delta Q$ .

La conducta de los empresarios no necesita ser simétrica frente a los cambios de velocidad de las contracciones y las expansiones monetarias. Bastaría con que respondiesen como se indica a las expansiones para que, por comparación con el promedio de la serie, apareciera la correlación negativa deseada.

La evidencia empírica no respalda estas fórmulas, pues:

- a)  $\delta M$  no precede a  $\delta P$  ni a  $\delta Q$ ;
- b) el ajuste de  $\delta P$  contra  $\delta M$  y  $\delta \delta M$  da un coeficiente  $k$  cercano a -0.2;
- c) el ajuste de  $\delta Q$  también da un  $k$  negativo, próximo a -0.5, y un coeficiente de correlación cercano a cero.

### *Precios autónomos y dinero permisivo*

Como ya mencionamos, la obra de Keynes determina un rompimiento con la tradición neoclásica de los mercados de competencia perfecta.

El poder de administrar precios y las negociaciones colectivas de salarios determinan rigideces de los precios nominales; no es posible restablecer un equilibrio de mercado reduciendo costos, sino ajustando volúmenes de producción, lo que significa que puede haber desequilibrios permanentes y un desempleo que sólo podrían eliminarse recurriendo a una inversión exógena. Cualquier alza en costos, que no esté compensada por un aumento igual en productividad, tiene que ser trasladada a los precios del producto; los perjudicados con ese aumento tratarán de subir los precios que determinan sus propios ingresos, pero que son costos para los demás, y tendremos la misma espiral descrita por los partidarios de la inflación de demanda, sólo que generada por una secuencia causal distinta.

Hasta 1973, la mayor parte de los autores de países industrializados atribuían la inflación de costos a un crecimiento de los salarios superior al aumento de la productividad del trabajo (véase Weintraub [1978]). Después del gran aumento de los precios del petróleo en dicho año, hasta las teorías de equilibrio bajo expectativas racionales han dado gran importancia al estudio de los efectos de shocks inesperados, tanto de oferta como de demanda, y los salarios dejaron de ocupar el centro de la atención.

En los países menos desarrollados, se habla de inflación estructural en un sentido semejante al que tenía la inflación de costos. En ambos casos, existen oligopolios y sindicatos capaces de fijar precios y de negociar salarios, y que ejercen ese poder para mejorar su participación en el ingreso nacional, con lo cual inducen una respuesta compensatoria del otro grupo. La rigidez a la baja de precios y salarios nominales conduce así a alzas que se van alternando y a una espiral inflacionaria que podría detenerse con una política de regulación de ingresos, normalmente planteada a costa de una reducción de los salarios reales.

En general, los economistas de este grupo aceptan que el dinero es exógeno y que una política de contracción monetaria podría frenar el aumento de los precios, pero a costa de inducir una recesión y generar un desempleo innecesario.

De esta manera, el crecimiento del dinero juega un papel esencialmente permisivo de la inflación, pero no causal. Suponen, en general, que las autoridades monetarias evitan el riesgo de inducir desempleo o recesión y que, por esa razón, aumentan la cantidad de dinero en la misma proporción en que crecen los precios. Pero también sostienen que, en ausencia de controles directos al alza de los costos, las medidas monetarias son de muy escasa efectividad.

A pesar de estas consideraciones de los proponentes de la teoría de la inflación de costos, podría suceder que las autoridades monetarias adoptaran un criterio de regulación y control gradual de la inflación, frenando el crecimiento de los medios de pago, y esto podría generar una correlación negativa como la que buscamos explicar.

Por ejemplo, podemos suponer que las autoridades monetarias intentan evitar cualquier aumento de  $\delta M$  que supere el  $\delta P$  del período anterior; como consecuencia de esa intervención tenemos:

$$\delta M(t) = \delta P(t-1) + (1-k)[\delta P(t) - \delta P(t-1)]$$

y si deflactamos:

$$\delta Q(t) = \delta M(t) - \delta P(t) = -k[\delta P(t) - \delta P(t-1)]$$

Esta hipótesis explicaría la correlación observada si las autoridades conservaran el mismo valor de  $k$  cuando los precios suben que cuando bajan. Ahora bien, si:

$$\delta P(t) > \delta P(t-1)$$

es razonable que las autoridades escojan  $0 < k < 1$  para frenar el alza de los precios, pero en el caso contrario, si:

$$\delta P(t) < \delta P(t-1)$$

no es claro por qué habrían de obstaculizar la deflación. Lo lógico sería cambiar a un  $-1 < k < 0$  para impulsar la caída de los precios.

También aquí basta con que se dé la conducta descrita frente a los aumentos de precios para que haya la apariencia de oscilación negativa respecto al promedio estadístico de la serie, pero subsiste la objeción de que las autoridades deben adoptar una conducta complaciente

cuando los precios empiezan a caer en vez de continuar el esfuerzo antiinflacionario.

Los ajustes, con datos trimestrales para el período 1954-1971, podrían respaldar esta opción, al menos en parte, pues tenemos:

$$(1 - B) \text{Ln } Q(t) = -0.6863(1 - B)(1 - B^4) \text{Ln } P(t);$$

$$\sigma = 0.1832$$

con  $D - W = 2.08$ , pero  $r^2 = 0.112$ ; asimismo:

$$(1 - B) \text{Ln } M(t) = 0.8218(1 - B) \text{Ln } P(t - 1) - 0.3195(1 - B)(1 - B^4) \text{Ln } P(t);$$

$$\sigma = 0.1687$$

$$0.1890$$

con  $D - W = 1.88$ , pero  $r^2 = 0.090$ .

Las dos fórmulas dan  $k = 0.31$  con el signo correcto pero caben tres objeciones. Durante este período no hay evidencia de causalidad de los precios hacia el dinero, mientras que esta explicación necesita un mecanismo de ajuste. Las otras dos objeciones en este caso son que la varianza explicada es casi nula, y que es necesario suponer incoherencia en la conducta de las autoridades monetarias.

### *Los precios como causa del dinero*

La mayoría de las teorías económicas modernas atribuyen el crecimiento de los precios a un exceso de medios de pago. Esto supone que el dinero es esencialmente exógeno, es decir, que su cantidad puede ser determinada por una autoridad que controla al banco emisor y que impone normas de obligatorio cumplimiento al resto del sistema bancario.

La hipótesis del dinero exógeno sería obvia si toda emisión consistiese en un reparto de dinero al público; en tal caso, la capacidad de compra podría crecer sin un aumento simultáneo de la oferta de mercancías y determinar una inflación de precios.

En el caso de Colombia, podemos identificar períodos que servirían como ejemplos ideales para comprobar esta hipótesis. Cuando se presentan las bonanzas cafeteras, es decir, cuando los precios internacionales del café suben bruscamente, los ingresos de un amplio sector de la población crecen en forma inesperada y sin relación con los costos de producción; esta situación se parece mucho a la descrita por los partidarios de la interpretación monetarista de la inflación. Pero en los largos intervalos entre las bonanzas, la mayor parte del aumento de los medios de pago ocurre a través del crecimiento del crédito, interno o externo, y financia una actividad económica de servicios o de producción, es decir, entra al circuito económico al mismo tiempo que genera su contraparte en actividad real.

De otro lado, dista mucho de ser obvio que el público deba hacer uso de toda oportunidad a su alcance para utilizar el crédito adicional que el sistema bancario podría ofrecer con base en una emisión primaria. El crédito tiene un costo y no hay razón para solicitarlo si puede suplirse con un cambio en la velocidad de circulación del dinero; de hecho, cuando se aplican restricciones monetarias a través del crédito al sector privado es usual que aparezcan bruscos cambios de carácter compensatorio en dicha velocidad.

Unos pocos autores insisten en esta observación y afirman que el dinero moderno, cuya mayor parte proviene de mecanismos de crédito bancario, es enteramente endógeno y resultado de las solicitudes de circulante de los empresarios, pues sólo el conjunto de las actividades productivas permitiría pagar el costo de mantener un volumen de liquidez en circulación, es decir, el costo de un nivel permanente de crédito global.

Es claro que ambas interpretaciones explican una alta correlación entre el nivel de los precios y el volumen de medios de pago, pero la forma en que crecerían las dos series puede diferir sustancialmente.

Diversos autores de la corriente neoclásica intentaron incorporar el dinero al análisis de la producción. Seguramente el más destacado fue Wickseil (véase Wickseil, [1928]), quien introdujo una economía de crédito con dinero endógeno y asignó a la tasa de interés un doble papel: la de tasa natural que iguala el ahorro con la inversión y la de

precio del crédito bancario. Cuando la banca fija la tasa de interés de mercado por debajo de la tasa natural, el volumen de dinero crece y los precios suben en un proceso inflacionario acumulativo que sólo puede detenerse con un alza del interés.

De aquí derivan al menos dos corrientes que tienen en común el supuesto de que la inversión exige un ahorro previo: la escuela sueca (véase Ohlin [1937] y la respuesta de Keynes [1937]) con los análisis *ex-ante* y *ex-post*, y un grupo de teorías de fondos prestables (Robertson [1940], Tsiang [1980]).

La elaboración más moderna de la tradición neoclásica, la teoría del ciclo real de los negocios, sostiene que el crecimiento del dinero, o cualquier otra variable que modifique la demanda agregada nominal (pero no la real), carecen de valor para explicar los ciclos de producción. Las fluctuaciones observadas serían una consecuencia de los cambios tecnológicos que modifican la función de producción agregada (véanse Kydland y Prescott [1982]; King y otros [1988]), o que ocasionan desajustes entre sectores de la economía (para cambios de tecnología sectoriales, véase Long y Plosser, [1983]; para ajustes a través del mercado laboral, véase Lilien, [1982]).

Estas teorías conducen naturalmente a plantear un dinero endógeno; se trata de un servicio que proporciona el sistema bancario y que el resto de la economía demanda como cualquier otra mercancía. Esa demanda fluctúa en sincronía con las oscilaciones de la producción real y constituye un dinero o numerario endógeno, pero adicionalmente podría haber una inyección de dinero exógeno. El modelo del ciclo de King y Plosser predice una evolución de los precios anticíclica, es decir, que tendería a amortiguar el ciclo; como la evidencia empírica señala que el movimiento de los precios y del dinero es procíclico, concluyen que las autoridades monetarias sobre-reaccionan ante los cambios del producto real e inyectan un exceso de dinero durante los períodos de auge, mientras que aplican una política excesivamente contraccionista durante las recesiones (véanse King, Plosser [1984]).

Si el dinero endógeno creciera con la producción y los precios tendiesen a bajar al mismo tiempo, se daría la correlación negativa buscada

entre  $\delta P$  y  $\delta Q$ . Pero en la práctica se observa que los precios crecen con la producción y para reproducir este hecho en el modelo tendríamos que afirmar, como King y Plosser, que las autoridades monetarias se dedican a inyectar dinero exógeno innecesario durante los auges para inducir inflación, y a retirarlo en las crisis para profundizar la depresión. Ahora bien, si las autoridades tuviesen ese comportamiento absurdo, desaparecería la correlación negativa que deseamos explicar.

En un modelo reciente (véase Williamson [1987]) se consigue establecer una correlación procíclica entre producto, crédito endógeno y precios bajo los siguientes supuestos: dinero exógeno constante, dos grupos de inversionistas con diferente riesgo de pérdidas, e intermediarios financieros que aplican tasas diferenciales de interés y que racionan el crédito de acuerdo con el riesgo de quiebra del usuario. La presencia de intermediarios y las quiebras parecen esenciales para conseguir la correlación procíclica, pero el modelo de Williamson es todavía muy abstracto y simplificado; falta ver si esos resultados se conservan en una versión más realista.

La eficacia de las medidas monetarias es puesta en duda por muchos autores bastante disímiles entre sí que podríamos agrupar bajo el nombre de poskeynesianos.

Uno de los primeros planteamientos (Davidson [1972]) señala la importancia de los contratos en términos nominales como medio para combatir la incertidumbre de los empresarios, pero también como un posible mecanismo para perpetuar un aumento de precios cuando dichos contratos incorporan una estimación de la inflación esperada y más aún si incluyen cláusulas de indexación automática. Una idea semejante reaparece en las teorías de la inflación inercial de uso común en Latinoamérica.

Pero la característica más importante de esta corriente de pensamiento es la insistencia en que el dinero es una variable endógena. Esto no significa que las autoridades monetarias carezcan por completo de capacidad para afectar los agregados monetarios; por el contrario, pueden tener un alto grado de control sobre la base monetaria y sobre los flujos de crédito pero, cuando tratan de ejercer ese control, el resto del siste-

ma económico reacciona modificando la velocidad de circulación o introduciendo una serie de innovaciones financieras que compensan en gran parte los esfuerzos de la política monetaria.

Davidson [1972] señala que las empresas, aunque vendan todo lo que produzcan, permanecen en déficit por un monto igual a los ahorros líquidos de los hogares y necesitan crédito por un monto aproximadamente igual a los depósitos y las captaciones de las entidades financieras. Considera que las autoridades no pueden controlar con precisión un volumen de recursos que ya están en circulación y cuyo regreso a las empresas depende de las decisiones de los hogares, lo cual obliga a que los controles sean siempre *a posteriori* de los hechos, es decir, que sean siempre inadecuados y tardíos.

Kaldor y Trevithick [1981] y Kaldor [1982] afirman que no tiene sentido hablar de balances no deseados de dinero o de excesos de circulante, ya que el origen del dinero es fundamentalmente el crédito y, si hubiese algún excedente no deseado, se utilizaría para cancelar créditos vigentes y evitar el respectivo costo. Por igual razón, ni el déficit fiscal ni el excedente de la balanza externa tendrían un efecto directo sobre las existencias de dinero; sólo podrían tenerlo indirecto, a través de los aumentos de producción que pudieran ocasionar.

Moore [1983] insiste en que las empresas solicitan créditos en proporción a sus costos y que las autoridades monetarias se ven obligadas a validar esa demanda para evitar el riesgo de recesión.

Otro argumento común en contra de la capacidad de las autoridades para controlar con precisión la cantidad de dinero afirma que, en todo momento, existen créditos aprobados y no utilizados en cuantía comparable con el nivel de medios de pago en circulación (cupos en tarjetas de crédito, sobregiros autorizados, cartas y líneas abiertas de crédito, etcétera).

También se señala que el control es siempre *a posteriori* pues los bancos no tienen que esperar a que les lleguen depósitos para poder hacer préstamos. Primero hacen los créditos y crean así los depósitos correspondientes en el conjunto del sistema bancario; de otra parte, las



normas de encaje o de reservas se aplican después de que se han generado esos depósitos en el conjunto del sistema, y no antes.

Estos argumentos, y otros similares, llevan a concluir que la capacidad de regulación de M1 y de los cuasidineros es poco efectiva, carece de precisión y actúa principalmente por razones indirectas. Una de ellas es el racionamiento del crédito que se ven obligados a aplicar los bancos; otra es el encarecimiento del mismo.

Así, las restricciones monetarias pueden tener efectos directos sobre las tasas de interés pero sólo indirectos sobre los precios, es decir, que sólo pueden frenar una inflación si generan en cambio una fuerte y prolongada recesión de la actividad real.

En cuanto a la inflación, como consideran que el dinero es un residuo de los créditos que fueron solicitados en razón de los costos, estas teorías justificarían una estricta proporcionalidad entre dinero y precios mientras las autoridades se limiten a atender la demanda de dinero endógeno existente. Cuando se produce una intervención monetaria, aparecen sobrecostos para la producción, se encarece el crédito y esto puede desestimular nuevas actividades o inversiones, pero difícilmente podría detener el aumento de los precios: por el contrario, es de esperar que contribuya a elevarlos a través del aumento de la tasa de interés y de otros costos.

Viceversa, si los precios caen y las autoridades monetarias dejan de intervenir, es de esperar un descenso de los intereses y un acceso más fácil al crédito; esto podría permitir que los precios y el dinero fluctuasen en igual proporción ( $\delta Q \approx \text{constante}$  o  $\delta q \approx 0$ ). La diferencia respecto al promedio de la serie, que es arbitrario, daría la apariencia de correlación negativa.

Tendríamos así una posible explicación, pero con un inconveniente: se necesita tiempo para que las ineficiencias inducidas por la intervención monetaria alcancen a manifestarse en alzas o en recesión, es decir, que deberíamos tener un retardo bien definido entre la medida contraccionista y el cambio de los precios.

La evidencia empírica indica un cambio simultáneo que no da plazo para que supuestos cambios de la tasa de interés afecten el volumen de producción y, a través de éste, los precios.

#### **IV. Una teoría del financiamiento**

La anterior revisión de las teorías monetarias más conocidas ha conducido a la conclusión de que son incompatibles con el fenómeno de sustituibilidad entre dinero y precios. Todas aceptan como premisa la proporcionalidad entre esas dos variables y sólo pueden acomodar un comportamiento diferente recurriendo a supuestos *ad hoc*, a errores sistemáticos de los empresarios o de las autoridades monetarias, o a la formación de expectativas no racionales, es decir, también con errores sistemáticos.

Queda un pequeño grupo de teorías de muy reciente aparición, las del financiamiento, del circuito y del *mark-up*, cuya integración lleva a una explicación sencilla, coherente y de obvias consecuencias prácticas.

##### *El financiamiento de la actividad económica*

Para explicar satisfactoriamente el fenómeno observado se necesita justificar una relación de sustituibilidad entre el dinero y los precios que, además, opere en forma simultánea con la creación del dinero y con la formación de los precios, sin necesidad de mecanismos de ajuste que exijan un tiempo mínimo de operación. Este requisito lo satisface un grupo de teorías que tienen raíces en autores tan disímiles como Schumpeter, Kalecki y Keynes y que, tal vez por eso mismo, permanecen parcialmente inconexas entre sí. A continuación expondremos los aspectos pertinentes de esas teorías y una síntesis que explica el comportamiento aparentemente paradójico de la inflación frente al dinero.

Las teorías del financiamiento parten del problema macroeconómico de cómo poner en marcha una producción adicional. Aceptan que la inversión es el elemento activo y que los ahorros se generan al tiempo

que se invierte, ya que el gasto de unos empresarios es un ingreso para otros y para el público en general; además, ese gasto provee los recursos necesarios para respaldar esa inversión, así estén inicialmente distribuidos por todo el sistema.

El problema radica en cómo poner en marcha ese gasto nuevo y se resuelve si existe un crédito que anticipe la capacidad de pago necesaria. A medida que el empresario va haciendo efectivo su crédito, es decir, cuando comienza a realizar los gastos que requiere su inversión, traslada a terceros unos depósitos bancarios que podrían financiar la compra de acciones y bonos emitidos por dicho empresario, o que permitirían adquirir los bienes adicionales que él produce. El anticipo bancario regresaría así a manos del deudor original que podría pagar al banco y restablecer así su capacidad de préstamo.

Este mecanismo es, en esencia, el que describió Kalecki en sus artículos de 1933 y de 1935 (véase Kalecki, [1966]), y Keynes en los de 1937, es decir, en sus artículos posteriores a la *Teoría General*, donde completa la teoría de la demanda de dinero añadiendo el motivo financiación a los de transacción, precaución y especulación (véanse Keynes, [1939], Graziani [1985], Goux [1987]).

En el agregado, la financiación es una necesidad del crecimiento: es un fondo rotatorio de crédito que permite poner en marcha los aumentos de producción nacional. Sin este recurso, la capacidad de pago necesaria tendría que ser sustraída de otros usos y ocasionaría un déficit de financiamiento en otra parte del sistema; con este crédito adicional es posible crear inversión sin necesidad de un ingreso anterior o, como suele decirse impropriamente, sin el requisito de un ahorro previo.

Wells [1981] muestra que el dinero inicialmente destinado a financiar ese aumento de la producción se convierte gradualmente en parte del *stock* de crédito permanente, es decir, del dinero en circulación.

Al principio es obvio que así sucede, puesto que se gastó en la nueva inversión; pero el sistema en conjunto está en condiciones de cancelar una parte del crédito original cuando también ha aparecido un flujo de

ingresos equivalente debido a la producción adicional, posiblemente con un multiplicador de la inversión, así que poco a poco surgen necesidades de transacción por un monto similar al gasto inicial.

Los teóricos del circuito señalan que incluso la repetición de un ciclo normal de producción exige un cierto nivel de financiación, que se convierte en un crédito rotativo permanente. Esto se debe a que las empresas no recuperan todo lo que gastan como ingreso por ventas ni a través de la colocación de acciones y bonos: una parte de los ingresos pagados a los hogares permanece líquida, normalmente en depósitos bancarios y de ahorro financiero (véanse Parguez [1982], Lavoie [1982]).

Varios autores de esta corriente (Malissen y Khelifa [1985], Dupont y Reus [1989], Graziani [1990a], Graziani [1990b]) señalan que esto determina una relación macroeconómica entre las necesidades de crédito de las empresas y la preferencia por liquidez de los hogares: si el público decide gastar menos y no adquiere bonos o acciones con ese "ahorro" adicional, las empresas dejan de recibir una cuantía igual de ingresos por ventas y por captación directa, así que necesitarán crédito adicional por un monto exactamente igual para sostener el ritmo de actividad previo. Es decir, que no es posible estimular las captaciones de los intermediarios financieros sin elevar simultáneamente el endeudamiento de las empresas.

Aparece así un elemento que relaciona los procesos de creación del dinero y las necesidades financieras de las empresas; nos falta ver cómo esto podría afectar el nivel de los precios.

Kalecki (véanse Kalecki [1966] y Kalecki [1954]) plantea que la mayoría de las industrias y de los comerciantes están en capacidad de fijar sus precios de venta, aunque dentro de ciertos límites que tienen que ver con la conducta de sus competidores directos; los costos variables en estas actividades permanecen casi constantes dentro de un amplio intervalo de uso de la capacidad instalada y el precio de venta se define aplicando un margen sobre esos costos, pues no hay un costo marginal mínimo.

El mismo autor señala que una proporción muy alta de las inversiones brutas de las empresas se financia internamente con fondos de depreciación y retención de utilidades, pero no establece una relación entre estas necesidades financieras y los márgenes usados para definir los precios.

Entre los diversos autores que intentaron resolver el problema de fijación de los márgenes sobre costos destaca la contribución de Eichner (véanse Eichner [1973] y Eichner [1976]).

Según esta teoría, las empresas programan sus gastos fijos y sus necesidades de inversión por razones de supervivencia, crecimiento de largo plazo, competencia, etcétera. Una vez definida la cantidad de recursos que necesitan, pueden escoger entre dos fuentes: la externa, que es fundamentalmente el crédito bancario y la colocación directa de bonos, y la interna que consiste en elevar los márgenes sobre costos. La segunda opción tiene como efecto previsible la reducción del volumen de ventas, pero normalmente esa merma es, al comienzo, menor que el alza de los precios y sólo llega a determinar pérdidas de ingreso bruto después de un tiempo. Se tiene así un flujo de caja positivo al principio y negativo luego, que es parecido al flujo de caja de un crédito y permite estimar una tasa interna de retorno comparable con el interés que se paga por las fuentes externas.

Aunque las empresas no pueden hacer estos cálculos con precisión, la experiencia previa y la imitación de la conducta de quien actúe como líder en cada mercado conducen a que las empresas industriales, comerciales y de servicios vean el aumento de los precios como una alternativa de financiación y un sustituto del crédito.

De acuerdo con la explicación de Eichner, cuanto mayor sea la tasa de interés externa, tanto mayor será la proporción de recursos generados internamente. Es curioso que este autor no haya sacado la conclusión obvia de que los aumentos de la tasa de interés bancario son un elemento inflacionario, puesto que justifican aumentar los márgenes sobre costos.

Si combinamos estas dos teorías, la del circuito y la de Eichner, tenemos los elementos necesarios para explicar el fenómeno observado:

- a) la variable explicativa fundamental no es el dinero ni es el nivel de los precios, sino la financiación;
- b) no hay estadísticas de esta variable, pero eso no significa que sea "inobservable"; al menos en principio, podría construirse a partir de los agregados de crédito;
- c) las necesidades de recursos de financiación provienen de las transacciones del sistema productivo (proporcionales al PIB), de las necesidades del crecimiento de dicho sistema, y de las necesidades de transacción y especulativas del sistema paralelo de derechos de propiedad (transferencias en compraventas de propiedades preexistentes: acciones, empresas, tierras, edificios, obras de arte, etcétera);
- d) las necesidades de financiación pueden satisfacerse con diferentes activos que, en última instancia, se descomponen en dos fuentes: el crédito bancario y los ingresos por ventas;
- e) el dinero (M1 o cualquier otro agregado) es un residuo de la actividad de crédito, con un componente pequeño de otras formas de dinero; cualquier intento de controlar el dinero afecta al crédito y viceversa;
- f) el nivel de los precios es una consecuencia del manejo de los márgenes sobre costos y se convierte, a su vez, en costo para la aplicación ulterior de esos márgenes; incluso en el caso de los precios de alimentos perecederos, los márgenes de los intermediarios explican gran parte de las variaciones (los productores reciben una fracción pequeña de los precios al consumidor, tanto menor cuanto más perecedero y volátil sea ese bien);
- g) ni el dinero causa el nivel de los precios, ni la evolución de éstos causa la expansión monetaria; las dos series están estrechamente relacionadas a través de la financiación que es la causa oculta de las otras dos;
- h) para cada nivel de financiación existe una curva de "indiferencia" que relaciona aumentos de dinero y de precios; esta sustitución tiene un costo en términos de velocidad de crecimiento del sistema económico, ya que los aumentos de precio deprimen las ventas a corto plazo, generan desempleo y retrasan la inversión;

i) la financiación, el dinero y el índice de los precios deben ser variables cointegradas (comparten un mismo proceso acumulativo de impactos aleatorios), pero la relación causal entre dinero y precios puede ser bastante débil;

j) la secuencia temporal entre las tres series debe ser de cambio simultáneo dominante y residuos que se ajustan en la secuencia: precios, financiación, dinero, reacción de la autoridad monetaria, reacción de precios, etcétera. Esto puede dar la apariencia estadística de una causalidad directa de los precios hacia el dinero.

Esta teoría financiera de la inflación tiene varias ventajas sobre las otras explicaciones que vimos atrás.

No contiene hipótesis *ad hoc* que obliguen a suponer conductas asimétricas; ni los empresarios deben cometer errores sistemáticos, ni las autoridades monetarias tienen que alternar entre actitudes contraccionistas y actitudes permisivas.

Permite explicar la correlación instantánea entre las dos series de precios y de dinero, sin necesidad de suponer mecanismos de ajuste ultrarrápido, equilibrios instantáneos o capacidades de pronóstico obviamente fuera del alcance del público.

### *Formulación matemática*

Podemos obtener fácilmente una primera aproximación de la ecuación que relaciona el dinero  $M$  y los precios  $P$  de acuerdo con la teoría propuesta.

Sean  $F$  el financiamiento requerido y  $Q$  un índice agregado de volumen físico de la producción. Tendremos:

$$F = P Q \omega(t) \quad ; \quad Q = \frac{kM}{P}$$

La función  $\omega(t)$  representa cambios graduales en el tipo de producción, en la relación capital/producto y en el plazo de financiación

necesario para ese capital. También el factor  $k$  de la segunda fórmula puede considerarse como una variable de lento cambio; es semejante a la velocidad ingreso del dinero, pero difiere de ella en que, además de las actividades que producen valor agregado, debemos considerar que  $Q$  incluye también las actividades de compraventa de propiedades y los mercados especulativos donde se hacen apuestas sobre el precio futuro de ciertos bienes.

Para las deducciones que siguen es importante advertir que las variaciones de  $P$  y  $Q$  son independientes entre sí, mientras que las de  $M$  y  $P$  no lo son, es decir:

$$\delta^2 F / \delta P \delta Q = 0 \quad ; \quad \delta^2 F / \delta P \delta M \neq 0$$

Si fuese necesario un aumento  $dF$  del financiamiento para aumentar la producción en  $dQ'$ , podría obtenerse de dos maneras: con precios constantes y un aumento de los créditos hasta reunir  $dF = \omega P dQ'$  (donde  $dQ'$  es el diferencial de  $Q$  para  $dP = 0$ ), o sin crédito pero con un aumento de los precios aproximadamente igual a  $\omega Q dP'$  (donde  $dP'$  corresponde a  $dQ = 0$ ). En general, no se usará uno de los métodos con exclusión del otro y, despreciando términos de segundo grado, tendremos:

$$dF = b \omega P dQ + c \omega Q dP + P Q d\omega \quad ; \quad 0 < b, c < 1$$

o bien, dividiendo por  $F = PQ$  y recordando que la derivada logarítmica es  $d \ln x = (dx)/x$ :

$$\frac{dF}{F} = b \frac{dQ}{Q} + c \frac{dP}{P} + \frac{d\omega}{\omega}$$

$$d \ln F = b d \ln Q + c d \ln P + d \ln \omega$$

donde el último término representa cambios ajenos a la voluntad de los empresarios.

Ahora bien, en un momento determinado, los empresarios deben considerar que el aumento previsto  $dF$  está dado por los contratos vigentes y por los planes de gastos e ingresos. Desde luego, esas previsiones no se cumplirán con exactitud, pero los empresarios no conocen ese futuro y



tienen que actuar como si todos sus compromisos y expectativas se fueran a cumplir.

Los cambios imprevistos de disponibilidad de crédito actuarán sobre la velocidad de crecimiento de las empresas, determinando si ésta se acelera o se frena, pero los empresarios utilizarán su capacidad de cambiar los precios para conseguir que el aumento  $dF$  planeado se conserve intacto.

En otras palabras, el error de previsión:

$$\delta (dLnF) \approx d^2 F$$

es siempre diferente de cero, pero una conducta coherente exige actuar en forma compensatoria para hacerlo idénticamente nulo.

Esta restricción en las decisiones significa que, ante un cambio en la disponibilidad de crédito planeada, que afecta la diferencial  $dLn Q$  en forma imprevista, los empresarios intentarán aplicar un ajuste compensatorio en ventas que modificará  $dLn P$  en forma tal que:

$$\delta dLn F - \delta dLn \omega = b \delta dLn Q + c \delta dLn P = 0$$

y, por consiguiente, de todas las posibles fórmulas que relacionan  $P$  y  $M$ , debemos esperar que las relaciones lineales entre  $P$  y  $(M/P)$  arrojen el error de ajuste con menor varianza y menor sesgo. Los ajustes no pueden dar los valores de  $b$  y  $c$ , sino sólo su cociente  $a = b/c$ .

Esta expresión representa la curva de indiferencia entre las velocidades de cambio de  $Q$  y  $P$ ; podemos escribirla:

$$\delta dLn F = \delta d [ b Ln Q + c Ln P + Ln \omega ] = 0$$

y obtener la fórmula de  $Ln F$  por integración directa:

$$Ln F = b Ln Q + c Ln P + Ln \omega + m_1 + m_2 t$$

$$c^{-1} Ln F = a Ln Q + Ln P + c^{-1} Ln \omega + n_1 + n_2 t$$

En estas fórmulas integradas podemos reemplazar finalmente  $Q$  y obtener una expresión de  $F$  en función directa de  $M$  y  $P$ :

$$\text{Ln } F = b \text{ Ln } M + (c-b) \text{ Ln } P + \text{Ln } \omega + m_1 + m_2 t$$

$$c^{-1} \text{Ln } F = a \text{ Ln } M + (1-a) \text{ Ln } P + c^{-1} \text{Ln } \omega + n_1 + n_2 t$$

Los resultados del ajuste indican que  $\delta d \text{Ln } \omega(t)$  debe ser muy cercano a cero, por lo que cabría omitirlo y dejar sólo la expresión lineal  $m_1 + m_2 t$ ; sin embargo, es preferible conservarlo para representar la estacionalidad de las series.

Hasta aquí hemos justificado el resultado empírico original; ahora deduciremos algunas relaciones que admiten una comprobación empírica simple.

De acuerdo con la deducción anterior, el coeficiente  $a$  tiene una interpretación muy sencilla: es la proporción de los recursos externos (crédito bancario o captación directa) en la financiación del gasto adicional y, en especial, de la inversión bruta; esto explica que sea una fracción relativamente fija y también que sea distinto según se mida con datos mensuales, trimestrales o anuales, pues un plazo mayor permite trasladar a terceros una fracción mayor del gasto inicial.

El argumento indica también que un ajuste que busque la relación lineal de mínima varianza residual entre  $\text{Ln } P$  y  $\text{Ln } Q$ , estará dando la relación de sustitución o curva de indiferencia que corresponde a  $\delta d \text{Ln } (F/\omega) = 0$ .

Si el ajuste arroja:

$$d \text{Ln } P(t) + a d \text{Ln } Q(t) = \sigma(t)$$

donde  $\sigma(t)$  es un ruido blanco con media cero, al tomar esperanzas matemáticas a lado y lado obtenemos una aproximación determinística a la tangente de la curva de nivel para algún valor dado de  $F$ :

$$d \text{Ln } P(t) + a d \text{Ln } Q(t) = 0$$

En la proyección sobre el plano  $\{P; Q\}$ , la trayectoria de expansión de máximo crecimiento es una recta normal a las curvas de nivel de la función  $F$  y está dada por la ecuación diferencial:

$$d \text{Ln } P(t) - a^{-1} d \text{Ln } Q(t) = 0$$

cuya integración conduce a la relación:

$$\text{Ln } P(t) = h + a^{-1} \text{Ln } Q(t)$$

Debido a la escasa variación del cociente  $Q(t) = M(t)/P(t)$ , es preferible utilizar la relación equivalente entre  $M$  y  $P$ , que se consigue sustituyendo  $Q$  en la ecuación integrada anterior (como  $M$  y  $P$  no son variables independientes, no podríamos sustituir antes de integrar).

Se llega así a la fórmula:

$$\text{Ln } P(t) = ah(1+a)^{-1} + (1+a)^{-1} \text{Ln } M(t)$$

Como las dos variables  $P$  y  $M$  tienen un intervalo de variación similar, la curva está mejor determinada que la relación entre  $P$  y  $Q$ .

La trayectoria de máxima expansión representaría la conducta de un conjunto de empresarios que buscan la mayor tasa de crecimiento de sus ventas nominales, lo que aproxima una conducta de máximo beneficio pero sin ser totalmente equivalente. Para que se pueda observar esa trayectoria es necesario que la cantidad de dinero crezca libremente, es decir, de acuerdo con la demanda de crédito de las empresas.

Si no existe oposición alguna contra el libre funcionamiento del sistema de crédito para los empresarios, la curva de expansión empírica debe ser una recta con pendiente muy cercana a  $1/(1+a)$  pues, bajo esas condiciones de operación bancaria,  $\text{Ln}P(t)$  y  $\text{Ln}M(t)$  serían variables cointegradas debido a la relación  $\delta d\text{Ln}(F/\omega) = 0$ .

En cambio, si existe intervención de las autoridades monetarias para frenar el crecimiento de  $M$ , deberá registrarse un coeficiente empírico mayor que  $1/(1+a)$ , pero el ajuste debe seguir siendo excelente, pues las variables no pierden su condición de cointegradas.

Utilizando este tipo de regresión con datos anuales de Colombia, obtenemos una estimación global de  $a = 0.26$  para el período 1954-1988, pero de  $a = 0.51$  para el de relativa libertad de crecimiento de  $M$  (1954-1971) y de  $a = 0.13$  para el de mayor control monetario (1974-1988).

Las regresiones en diferencias permiten una estimación más exacta del coeficiente  $a$  porque en ellas el efecto de sustitución de corto plazo queda aislado de otros cambios que suceden en el largo plazo y que pueden modificar la pendiente de la trayectoria de expansión.

El valor obtenido por diferencias es casi constante para los dos períodos: 0.5 con datos anuales y 0.35 con trimestrales. Los de trayectoria de expansión son ligeramente mayores para el primer período, lo que indica un crecimiento del dinero un poco más rápido de lo estrictamente necesario.

En cambio, la diferencia es muy grande en el segundo período; el bajo coeficiente que se deduciría de la trayectoria de expansión indica la presencia de una intervención para controlar el dinero. Debido a esa intervención, la financiación de las empresas dependió en mayor medida de los precios y de los fondos autogenerados, lo cual determinó una inflación superior a la del primer período.

Regresiones de Ln P en función de Ln M Colombia - Datos anuales					
Período	constante	coef Ln M	$r^2$	D.W.	a est
1954-1971	-12.6399	0.66196	0.988	1.521	0.51
sigma	0.2833	0.01803			
1974-1988	-16.5180	0.88678	0.998	1.072	0.13
sigma	0.2007	0.01803			
1954-1988	-14.6755	0.79097	0.994	0.293	0.26
sigma	0.1841	0.01054			

Otra ecuación interesante que se deduce del comportamiento compensatorio de los empresarios, pero que sería difícil justificar por otro camino sin introducir hipótesis *ad hoc*, establece que las series de crecimiento del PIB real y de la cantidad de dinero real están asociadas por una relación muy sencilla.

Para esta deducción basta suponer que no hay burbujas especulativas en el mercado de propiedades (acciones y bonos de emisiones antiguas, adquisición de empresas constituidas, tierras, edificaciones, etcétera), o que si las hay son de corta duración y ocasionales.

Bajo esas condiciones de normalidad de mercados, el financiamiento  $F$  debe ser aproximadamente proporcional al producto interno bruto evaluado a precios corrientes y  $(F/P)$  proporcional al PIB en pesos constantes, que representaremos con la letra  $Y$ . Dentro del margen de error propio de una aproximación tan gruesa como esta, tendríamos:

$$\begin{aligned} \ln Y &= \alpha + \beta \ln F/P \\ &= \beta b \ln Q - \beta(1-c) \ln P + h_1 + h_2 t \end{aligned}$$

Además, sería de esperar que  $c \approx 1$  y quede simplemente:

$$Y = Q^{\beta b} \exp(h_1 + h_2 t)$$

Nuevamente con datos anuales de Colombia obtenemos un buen ajuste y la confirmación de que el coeficiente de  $\ln P$  es cero.

Regresiones del PIB en función de M y P Colombia - Datos anuales					
1954-88	const	tiempo	$\ln(M/P)$	$\ln P$	
$\ln Y$	5.7574	0.03952	0.22439	-0.00923	$r^2=0.995$
sigma	1.7108	0.01205	0.13895	0.04351	DW=0.339
$\ln Y$	5.4796	0.03705	0.24963		$r^2=0.995$
sigma	1.0832	0.00301	0.07060		DW=0.366

Estas regresiones se complementan con las del proceso de ajuste implícito en la cointegración; de acuerdo con los resultados, el PIB real se ajusta a las disponibilidades de dinero real  $Q$ , con una débil causación inversa del PIB hacia el dinero.

Desde el trabajo pionero de Sims acerca de la relación de causalidad entre dinero y producto real (véase Sims, [1972]), muchos autores han llegado a conclusiones opuestas usando métodos ligeramente distintos. En un artículo reciente, Stock y Watson [1989] sugieren que la fuente del problema es la ausencia de una tercera variable en las regresiones de cointegración; afirman que hay una relación bien definida entre producto, precios e innovaciones en la serie del dinero; esto último significa que se debe eliminar la tendencia de la serie de dinero.

La teoría propuesta y la fórmula que de ella se dedujo conducen directamente al mismo resultado: existe una relación indirecta entre dinero y producto, con causalidad desde la disponibilidad de dinero hacia el producto, y esa relación está mediada por los precios; la relación más directa se daría entre el producto y el financiamiento, pero este último depende del dinero y de los precios.

Regresiones de cointegración Colombia - Datos anuales					
54-88	res(t-1)	$\delta \ln Q(t-1)$	$\delta \ln Q(t-2)$	$\delta \ln Y(t-2)$	
$\delta \ln Q(t)$	-0.7539	-0.4258	1.0444	1.3206	$r^2=0.11$
sigma	0.4529	0.2014	0.2725	0.3890	DW=1.86
t	1.66	no significativo			
	res(t-1)	$\delta \ln Y(t-1)$	$\delta \ln Y(t-2)$		
$\delta \ln Y(t)$	-0.2715	0.4464	0.5042		$r^2=0.22$
sigma	0.0887	0.1576	0.1586		DW=1.88
t	3.06	significativo			

En las deducciones anteriores se han utilizado exclusivamente derivadas y diferenciales, como si todas las variables y funciones fuesen continuas. En la práctica, el período de observación introduce discontinuidades y debemos usar diferencias finitas en lugar de las diferenciales. Además, existen oscilaciones estacionales muy fuertes en la serie del dinero y un poco menores en la de los precios, por lo que una de las

diferencias finitas debe cubrir el año completo y sustituir así la aplicación previa de un filtro lineal que distorsionaría la información original.

La descomposición en serie de Taylor muestra que, si se desprecian términos de segundo grado, el operador finito  $(1-B)$  es una aproximación al efecto de una diferencial.

Si trabajamos con datos anuales, el operador  $(1-B^{12})$  sirve como filtro para toda oscilación de período inferior a un año, y para los trimestrales cumple igual oficio el operador  $(1-B^4)$ .

Ambos tienen entre sus factores el monomio  $(1-B)$ , que permite aproximar una diferencial adicional. Por consiguiente, existe una analogía entre los dos operadores:

$$\begin{aligned}\delta d L_n &\approx (1-B)(1-B^{12}) L_n \\ &\approx (1-B)(1-B^4) L_n\end{aligned}$$

Es importante recordar que el operador finito es un filtro doble, que elimina oscilaciones de frecuencias superiores al año con el factor  $(1-B^{12})$ , y las próximas a cero con el  $(1-B)$ , además de atenuar en mayor o menor grado otras oscilaciones de frecuencias cercanas a esos límites; las relaciones que se encuentren entre variables así tratadas corresponden esencialmente a los fenómenos de mediano y largo plazos. Los cambios estacionales, los de muy corto plazo y los de muy largo plazo han sido eliminados y deben estudiarse por otros métodos (véanse Engle, Granger y Hallman, [1989] para un análisis similar a éste).

Una variante de este operador que permite amortiguar la influencia de un año atrás, introduce un parámetro  $\omega \leq 1$ :

$$(1-B)(1-\omega B^{12}) L_n$$

pero no corresponde al concepto teórico de aceleración porque tiene una sola raíz unitaria  $(1-B)$ . Por esa razón, su uso debe limitarse a ecuaciones de pronóstico.

### *Regulación monetaria de la inflación*

La relación entre el crecimiento de la cantidad de dinero y el de los precios puede utilizarse con fines de regulación y control de la inflación (esta aplicación sólo tiene sentido si existe alguna forma de causalidad entre las dos variables consideradas, véase Granger, [1988]).

Es importante tener en cuenta que los datos utilizados corresponden a una estrecha franja de variación alrededor de la trayectoria de expansión histórica.

En consecuencia, las relaciones deducidas de ellos no son necesariamente válidas para valores arbitrarios de las variables, ni deben extrapolarse más allá del margen de dispersión observado. También es posible que al tratar de usar esas relaciones con fines de regulación, es decir, de manera planificada y predecible, aparezcan conductas compensatorias que amortigüen los efectos esperados.

El sistema económico responde a una ecuación de estado de la forma:

$$(1 - B^{12}) (1 - B) [Ln P(t) + a Ln Q(t)] = \epsilon(t)$$

que vamos a simplificar con la siguiente notación:

$$p(t) = (1 - B^{12}) Ln P(t) \quad \text{inflación anual}$$

$$q(t) = (1 - B^{12}) Ln Q(t) \quad \text{aumento del dinero real}$$

Con esto, podemos despejar:

$$p(t) = -a q(t) + [p(t-1) + a q(t-1)] + \epsilon(t)$$

donde los términos entre paréntesis cuadrados son un dato inmodificable en el momento  $t$ , mientras que  $q(t)$  es utilizable como variable de control para regular el nivel de  $p(t)$ .

Sea  $r(t)$  el nivel deseado de inflación y supongamos aceptable minimizar el error cuadrático medio; la función objetivo será:

$$\min \sum [p(t) - r(t)]^2$$



Sustituyendo y teniendo en cuenta que la varianza de  $\epsilon(t)$  es siempre mayor que cero, el mínimo se obtendrá para un  $q(t)$  tal que:

$$-r(t) - a q(t) + [p(t-1) + a q(t-1)] = 0$$

de donde despejamos finalmente la fórmula de regulación óptima:

$$q(t) = q(t-1) + a^{-1} [p(t-1) - r(t)]$$

Si se desea mantener una inflación constante, basta escoger:

$$r(t) = p(t-1) \Rightarrow q(t) = q(t-1)$$

Cualquier intento de reducir la inflación exige aumentar la cantidad de dinero real:

$$r(t) < p(t-1) \Rightarrow q(t) > q(t-1)$$

Como se advirtió al comienzo, debe escogerse  $r(t)$  dentro del margen de dispersión observado en los datos, sin creer que el parámetro  $a$  de ajuste constituya una constante absoluta. Se excluye así, por ejemplo, un  $r(t) = 0$ , pero sería aceptable cualquier valor dentro del intervalo:

$$p(t-1) - k \sigma < r(t) < p(t-1) + k \sigma$$

donde  $\sigma$  representa la desviación standard de  $p(t)$  y  $k$  una constante cercana a 0.67 (50% de probabilidad de una desviación menor).

Otra fórmula aceptable sería:

$$r(t) = p(t-1) [1 - k \sigma / p(t-1)]$$

que equivale a multiplicar  $p(t-1)$  por un factor menor que la unidad; por ejemplo, con  $k < 0.67$ , el paréntesis cuadrado está entre 0.85 y 1.

Con datos del período 1971-1990:

$$\mu(p(t)) = 0.202 ; \sigma(p(t)) = 0.048 ; \sigma / \mu = 0.237$$

De otra parte, la fórmula original muestra que una reducción de  $q(t)$  respecto a su nivel anterior conduce siempre a elevar la inflación en forma proporcional, pues siendo:

$$p(t) - p(t-1) = -a [q(t) - q(t-1)] + \epsilon(t)$$

habrá de cumplirse:

$$q(t) < q(t-1) \quad \rightarrow \quad p(t) > p(t-1)$$

En definitiva, la recomendación monetarista de reducir los medios de pago para combatir la inflación, que se deduce de suponer una causalidad inversa a la real, sólo conduce a más inflación acompañada de un crecimiento lento y aun de recesión.

## V. Generalización y conclusiones

La explicación propuesta es general y debe ser válida para cualquier economía empresarial donde exista un sistema bancario capaz de crear y destruir dinero a través del crédito, es decir, para la clase de sistema que Keynes designaba como una economía monetaria de producción.

En este tipo de sistema económico, la inversión no depende de un ahorro previo, pues hay normalmente una capacidad instalada ociosa y basta disponer de dinero para poner en marcha una producción adicional.

Ante todo, es necesario comprobar que no se ha elevado un andamiaje teórico sobre un simple accidente estadístico o una circunstancia propia de las instituciones específicas de un determinado país.

Después, se presentan las conclusiones más inmediatas del análisis realizado.

### *Evidencia de otros países*

Hay una gran diversidad entre naciones en cuanto se refiere a la organización y funcionamiento del sistema bancario y a los mecanismos de regulación que en ellas se aplican. Esto haría prever que las relaciones de corto plazo entre dinero y precios sean igualmente diversas, a menos que exista una relación intrínseca entre las dos variables. Por ejemplo, el supuesto de proporcionalidad entre precios y dinero utilizado por las teorías cuantitativas de la moneda supondría una relación intrínseca, puesto que establece la causalidad del dinero hacia los pre-

cios; también la causalidad opuesta tendría la misma característica de fenómeno independiente de las normas institucionales vigentes.

- Una prueba fundamental para la teoría del financiamiento sería que las relaciones entre dinero y precios que ella predice aparezcan, claramente identificables, en las estadísticas de países con diferente estructura del sistema bancario. En tal caso, dichas ecuaciones representarían una relación intrínseca a la economía empresarial, es decir, propia de la organización básica del sistema económico y no un simple accidente atribuible a normas institucionales de aplicación local.

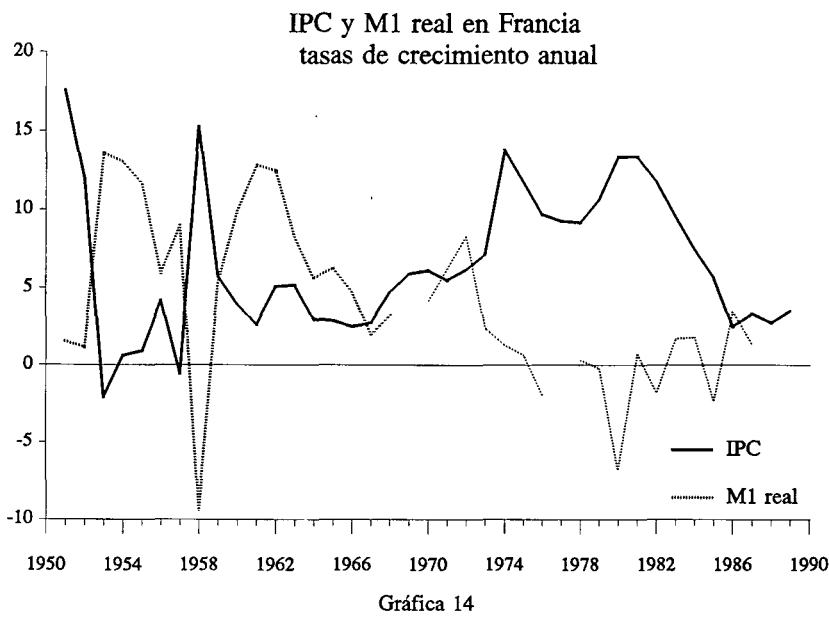
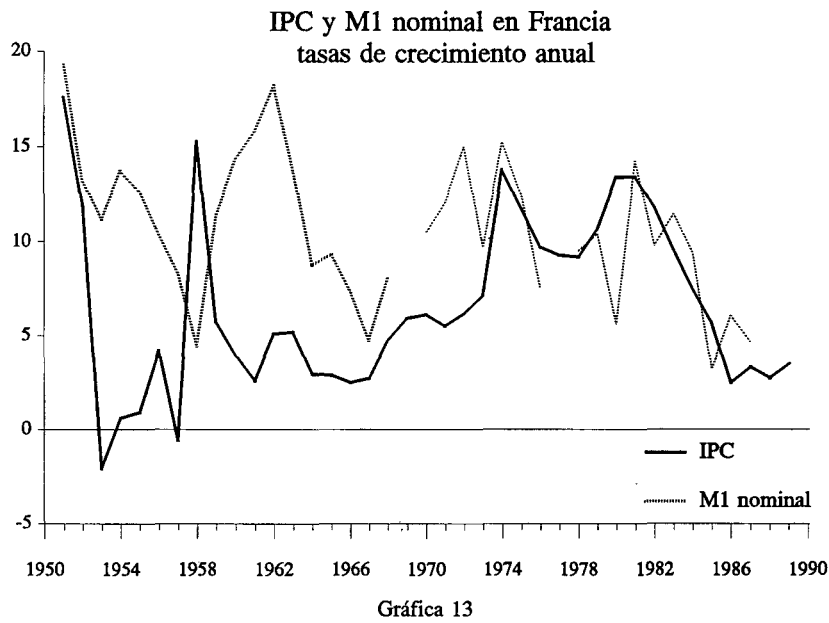
Examinaremos cuatro casos escogidos al azar, limitándonos a constatar en forma gráfica la presencia de la relación fundamental entre inflación y cambios en la cantidad de dinero real, y al ajuste de las relaciones básicas con datos anuales cuando lo permite la continuidad de las series estadísticas (tomadas de los anuarios del Fondo Monetario Internacional).

El primer ejemplo es Francia, donde los bancos obtienen las reservas necesarias tomando base monetaria prestada del banco central; el mercado de dinero sólo sirve para que haya dos tipos de bancos: unos especializados en captación y otros en colocación. La banca presta primero y acude luego al banco central para obtener las reservas que necesite, así que la política monetaria se ejerce fundamentalmente a través de la tasa de descuento.

Hay cambios de definición y metodología de recolección en las series de M1 en 1969 y en 1977, por lo que se pierden las variaciones anuales correspondientes a estos dos años; las demás tasas de crecimiento anual pueden verse en las Gráficas 13 y 14.

Difícilmente puede hablarse de proporcionalidad entre el dinero y los precios durante el período 1953-1973, aunque aparece claramente de ahí en adelante, en parte debido a un cambio en los criterios de manejo monetario.

En contraste, la relación de sustituibilidad entre los precios y el M1 deflactado aparece regularmente en todo el período analizado. Es notorio que la expansión monetaria supera al crecimiento de los precios



de 1954 a 1965, un período de baja inflación, mientras que de 1974 hasta 1981 u 82, cuando se pretende frenar la expansión real, se presenta la mayor inflación.

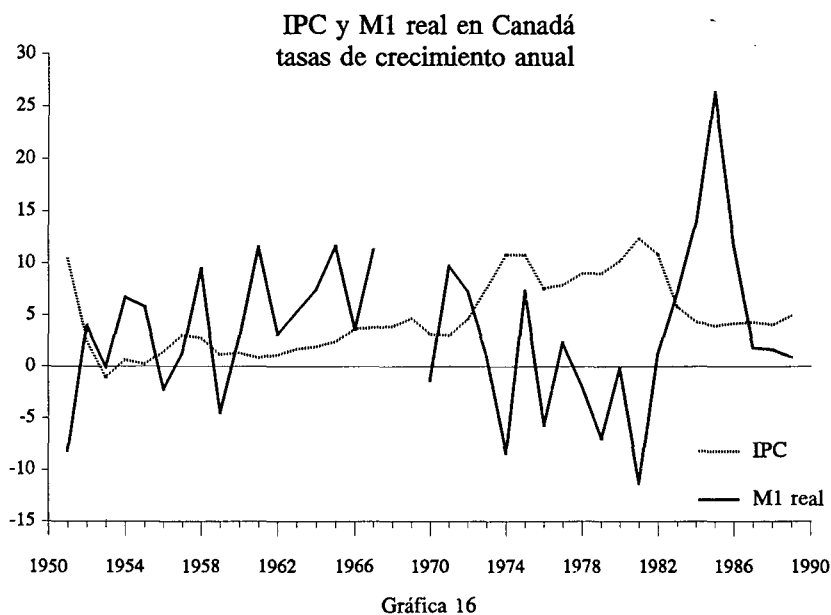
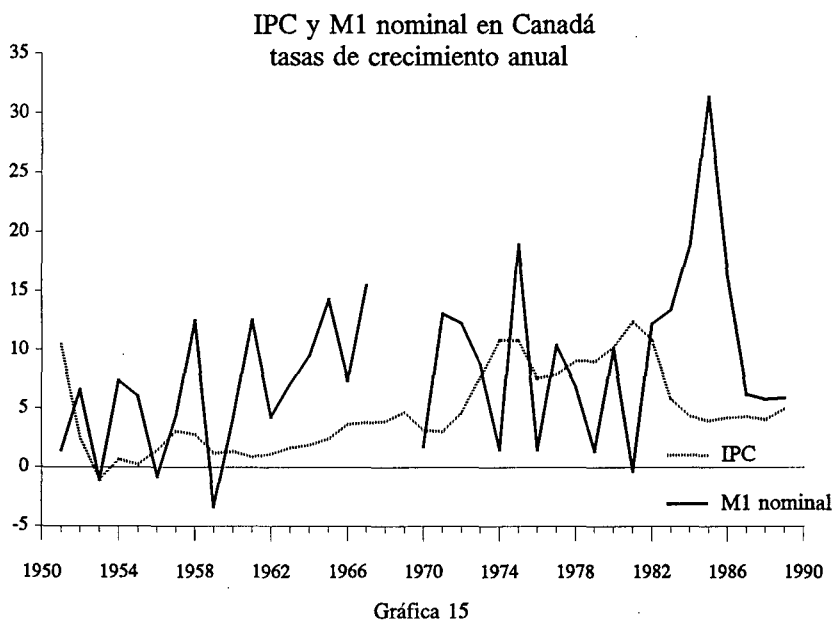
El segundo ejemplo es Canadá. Hacia 1974 se comienza a aplicar una política de tipo monetarista, aunque con un retraso en la indexación a juzgar por las fuertes oscilaciones que experimenta el M1 nominal de un año al siguiente. En el decenio anterior, de 1960 hasta 1972, se aplicó una política expansiva de los medios de pago y hubo una inflación baja que crecía muy lentamente; la política monetarista subsiguiente no consiguió reducir la inflación alcanzada en 1973-74, que sólo cede con la fuerte recesión de 1981-82 y la crisis de liquidez del 85.

El análisis estadístico se dificulta por los cambios en las series de M1 en 1968 y a fines de 1981; estos saltos impiden los ajustes econométricos, pero en los intervalos se alcanza a apreciar visualmente la relación entre dinero e inflación (véanse las Gráficas 15 y 16).

Existe un análisis del período 1970-1985, realizado desde la perspectiva de una teoría del circuito, que muestra la correlación entre la austeridad monetaria, el déficit de financiamiento y el aumento de la tasa de interés, y que asocia este hecho con la creciente fragilidad del sistema financiero hasta desembocar en la crisis de liquidez de 1985 (véase Seccareccia [1988]), pero sin explorar la relación entre cantidad de dinero y nivel general de los precios.

Las series de Estados Unidos presentan el caso más interesante, pues han sido las más utilizadas para comprobar las tesis monetaristas.

El sistema de la Reserva Federal opera fundamentalmente con operaciones de mercado abierto, lo que debería facilitar el funcionamiento del mercado de capitales y, supuestamente, la formación de una tasa de interés libre. En teoría, la autoridad monetaria podría restringir a voluntad las reservas, o la base monetaria, a diferencia de lo que sucede en Francia que tiene un sistema basado en el redescuento. En la práctica, los bancos tienen líneas de crédito autorizado por un monto superior al total de los depósitos a la vista (véase Wojnilower, [1980]), así que la demanda del público determina la cantidad de crédito y los



bancos deben buscar *a posteriori* las reservas que necesiten, lo que lleva a una competencia entre ellos en el mercado de fondos federales. Si la autoridad monetaria accede a suministrar el exceso de reservas, la tasa de interés permanece estable; pero si se opone induce alzas del interés y un movimiento recesivo, y pronto se ve obligada a adoptar una posición permisiva (véase Moore [1983]).

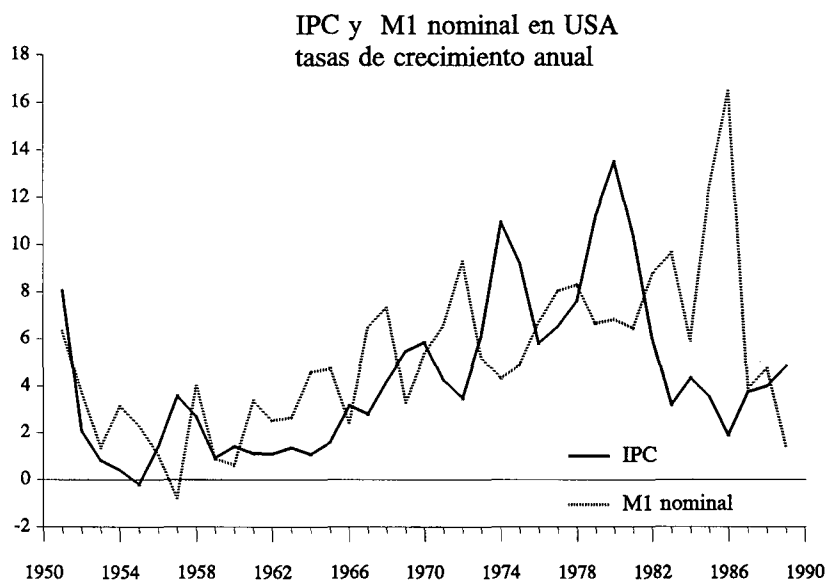
Como quiera que sea, las series de Estados Unidos presentan el mismo comportamiento que se ha visto para Colombia, Francia y Canadá: cuando hay restricciones monetarias la inflación se acelera.

Esta regularidad empírica debe haber sido percibida anteriormente, pero la interpretación monetarista, que coincide con la de la mayoría de los neoclásicos, ha impedido que sea tomada en cuenta.

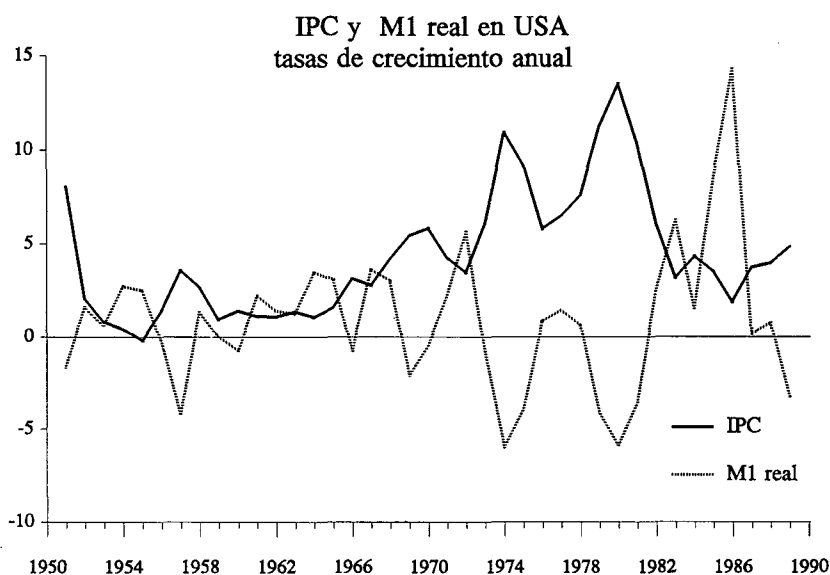
Comparación entre países - Datos anuales						
Ajustes de $(1-B)^2 \ln P(t) = a (1-B)^2 \ln Q(t) + \epsilon(t) + b \epsilon(t-1)$						
	$(1-B)^2 \ln Q(t)$		$\epsilon(t-1)$			
Países	coef a	sigma	coef b	sigma	$r^2$	D-W
Colombia 1956-88	-0.5658	0.0601	-0.3479	0.1796	0.730	1.53
Francia 1952-87	-0.3570	0.0759	-0.4015	0.1699	0.415	1.91
USA 1952-89	-0.3403	0.0555	0.2371	0.1672	0.525	1.84

Además, desde 1953 hasta 1976, la serie de M1 nominal parece anticipar con precisión los aumentos de precio que sobrevienen uno o dos años después, tal como predice la teoría monetarista (véanse las Gráficas 17 y 18).

La misma relación temporal parece subsistir de 1977 en adelante, pero la de proporcionalidad de los cambios desaparece. Benjamin Friedman señala que el período Volcker (octubre de 1979 a octubre de 1982) produce una ruptura en las relaciones históricas entre el producto bruto y los agregados monetarios. La relación M1/PIB era una recta con pendiente negativa desde 1959 hasta fines de 1980, pero, a partir del año



Gráfica 17



Gráfica 18



siguiente, esa relación abandona la tendencia y empieza a crecer; lo mismo sucede con la relación entre crédito y PIB: casi constante hasta finales de 1980, crece vertiginosamente de ahí en adelante.

Estos cambios producen también una ruptura en las relaciones económicas tradicionales y, al respecto, es interesante una cita textual:

Por último, al considerar las relaciones entre precios y dinero, es necesario precaverse contra resultados que tienen una alta significatividad estadística, pero con un signo contrario al que podría tener sentido económico ... Debido a que en la técnica de ajuste por mínimos cuadrados, unos pocos datos con alta varianza predominan sobre el resto, a partir de 1980 hay que tener mucho cuidado para evitar resultados que indiquen que un crecimiento más rápido del dinero implica una inflación más baja (véase Friedman, [1988], p. 59).

Comparación entre países - Datos anuales Ajustes de $\ln P(t)$						
	Colombia 1956-88		Francia 1952-87		Estados Unidos 1952-89	
Término	coef	sigma	coef	sigma	coef	sigma
$\ln P(t-1)$	1.3941	0.2598	1.4446	0.1698	1.8974	0.1288
$\ln P(t-2)$	-0.3823	0.2657	-0.4604	0.1737	-0.9012	0.1340
$\ln Q(t)$	-0.5893	0.1017	-0.3057	0.0786	-0.3415	0.0618
$\ln Q(t-1)$	0.7899	0.1781	0.4471	0.1415	0.6002	0.1155
$\ln Q(t-2)$	-0.1937	0.2028	-0.0977	0.0994	-0.2477	0.0881
$\epsilon(t-1)$	0.1535	0.3001	-0.2432	0.2448	0.1457	0.2122
$\epsilon(t-2)$			0.3813	0.1905		
$r^2$	0.9995		0.9985		0.9995	
D-W	1.905		1.928		1.937	

Ante esto cabe objetar que los períodos de rápido cambio hacen más fácil percibir las relaciones que puedan existir entre dos variables. En la gráfica de precios y M1 deflactado se aprecia que, salvo un breve pe-

ríodo de casi total equilibrio de 1959 a 1965 y un comportamiento de "burbuja" en el 86, todos los años muestran una clara relación inversa entre el crecimiento de los medios de pago y el ritmo de inflación.

El problema de unos pocos datos atípicos que señala Friedman en la cita anterior se presenta sólo si se insiste en una relación de causalidad con dos años de retraso entre dinero y precios, o con un retraso de un año como hace Stein, [1979].

Latinoamérica ofrece numerosos casos de hiperinflación, donde la relación de proporcionalidad entre el suministro de medios de pago y la inflación parece indiscutible.

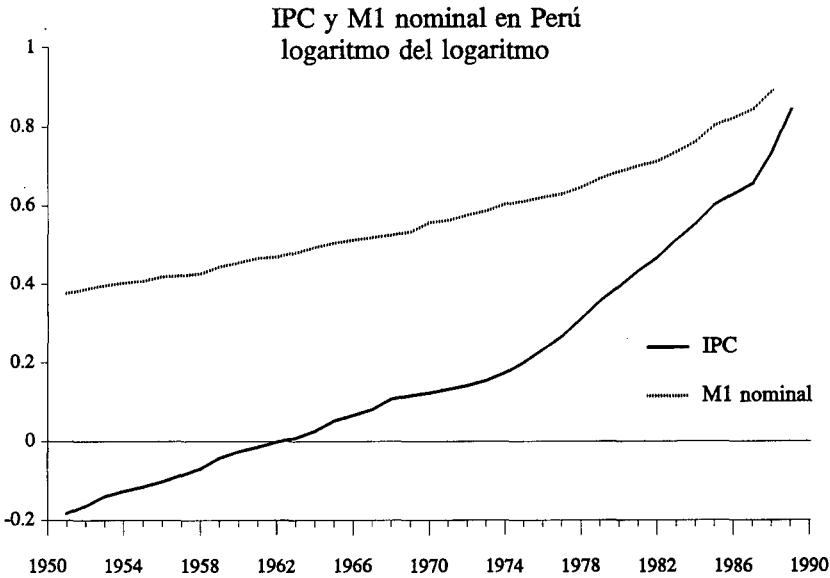
No sería extraño que la relación de sustituibilidad entre dinero y precios desapareciera en una situación de pérdida de confianza en la moneda nacional y de ruptura del sistema de contratación normal, es decir, cuando el financiamiento a través del crédito a mediano y largo plazo se vuelve imposible y el plazo de colocación llega a ser semanal y hasta diario.

Sin embargo, aunque alterada, la relación de sustitución persiste.

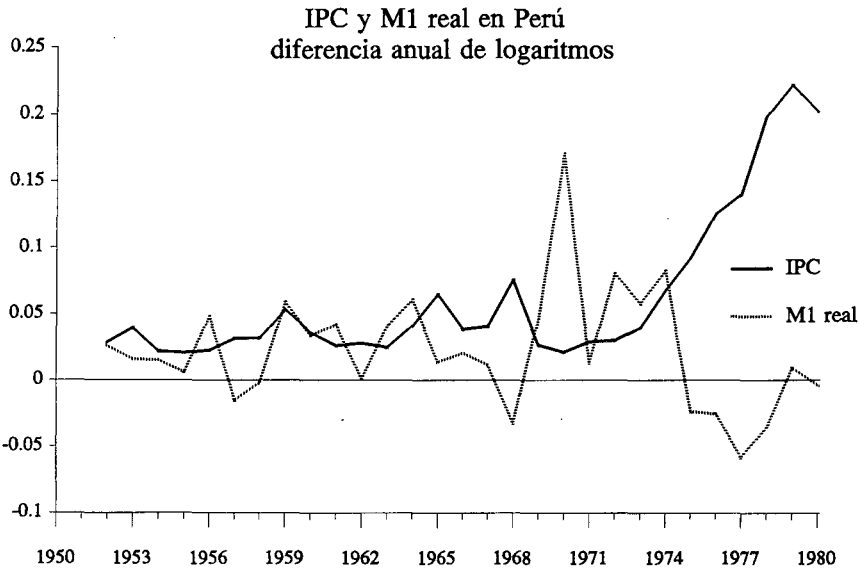
Las gráficas correspondientes al Perú muestran el comportamiento consabido hasta cerca de 1980 (véanse Gráficas 19 y 20); después, el cambio de escala del fenómeno lleva a que la tendencia domine visualmente sobre cualquier fluctuación.

Para corregir este efecto visual, basta aplicar la transformación logarítmica dos veces; las diferencias anuales así obtenidas vuelven a mostrar que los períodos de contracción monetaria en términos reales coinciden con los de mayor aceleración de la inflación (véanse Gráficas 21 y 22).

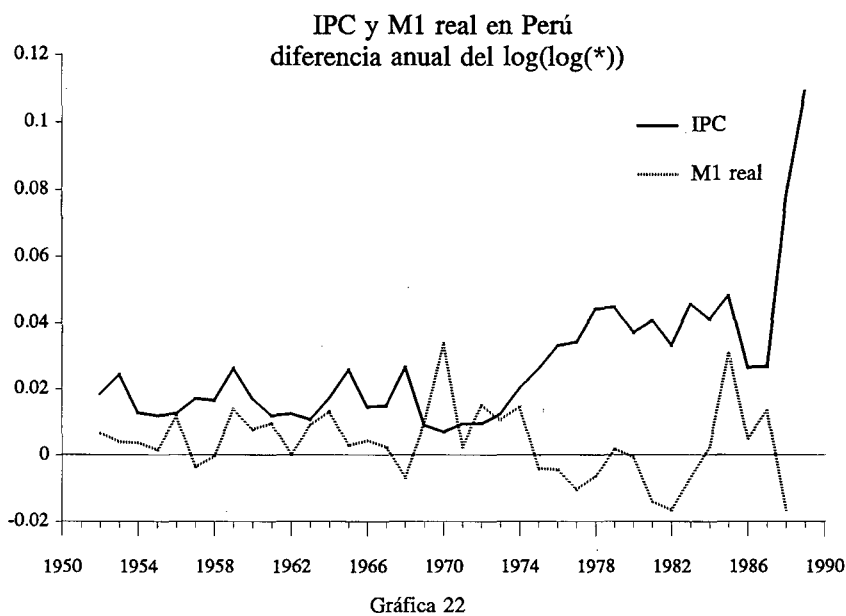
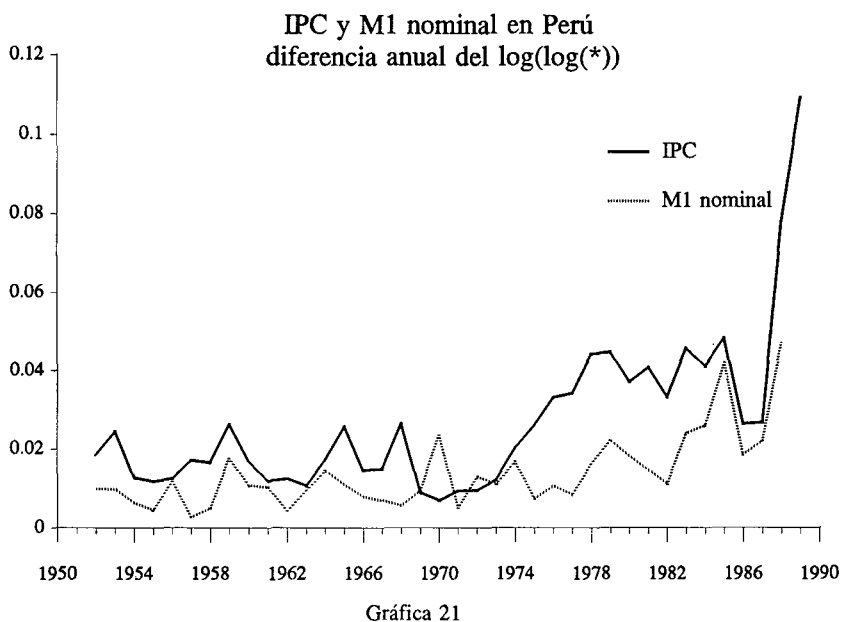
La trayectoria de expansión en el plano de IPC contra M1 nominal permite apreciar varios períodos del fenómeno inflacionario peruano (véase Gráfica 23). En la primera fase, que va hasta 1969, los precios crecen un poco más rápido que la masa monetaria; hasta 1974, coincidiendo con una relativa flexibilidad monetaria, la inflación se frena levemente. En conjunto, desde 1951 hasta 1974, la expansión monetaria es el doble del ritmo

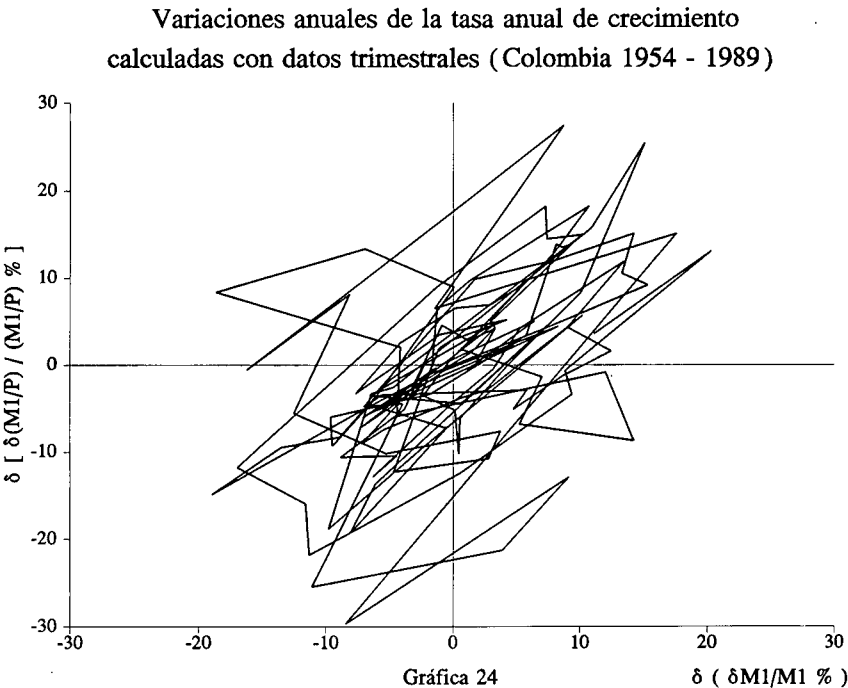
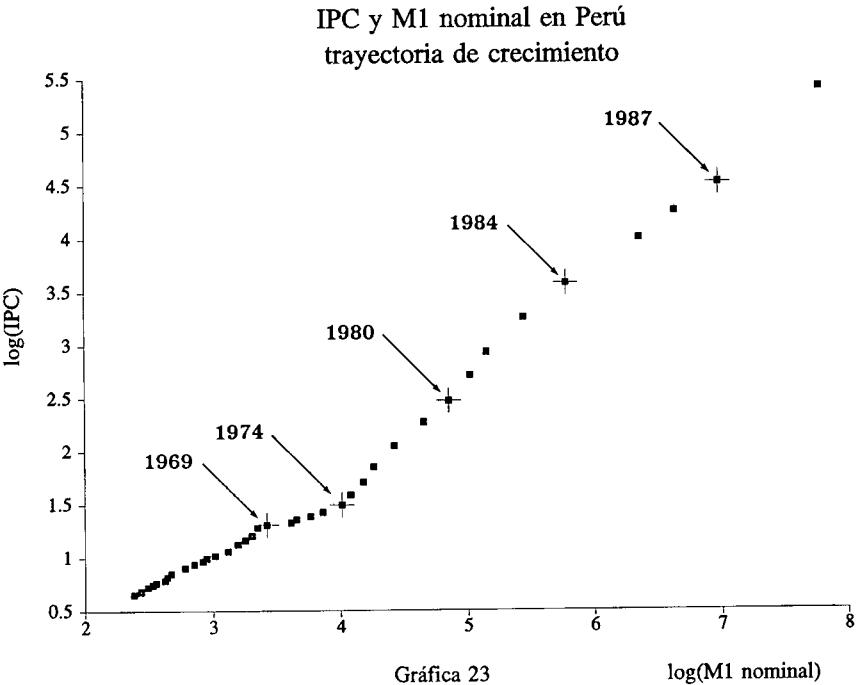


Gráfica 19



Gráfica 20





de inflación. Del 75 en adelante comienza la hiperinflación y los precios crecen mucho más aprisa que la masa monetaria, pero se alcanza a apreciar quiebres de tendencia en tres años: se acelera la inflación coincidiendo con los intentos de reducir el nivel del M1 real en 1980 y 1987, mientras que se desacelera levemente con la relativa flexibilidad monetaria del 84 al 86.

## Conclusión

El comportamiento encontrado en todos estos ejemplos de países es consistente con la explicación de que los aumentos de precios presionan la expansión del dinero, esencialmente endógeno, a causa de las necesidades de financiamiento, tanto para iniciar la inversión neta como para sostener la actividad normal.

En todos los casos se comprueba una relación instantánea entre dinero (que se crea a través del crédito bancario) y precios (que modifican los empresarios para elevar sus márgenes sobre costos y obtener así una financiación alterna).

La teoría propuesta y los ajustes econométricos que la apoyan señalan que la estrategia ortodoxa para frenar la inflación es contraproducente. Las restricciones al crecimiento de los medios de pago, en vez de reducir la inflación, la estimulan, y sólo pueden alcanzar sus objetivos, tal vez transitoriamente, cuando la recesión real que ocasionan es de magnitud tal que las necesidades de financiamiento de los empresarios se contraen más rápido que el crédito y el dinero.

Esto NO significa que las inflaciones se puedan combatir emitiendo un volumen ilimitado de dinero. Podrían aliviarse las presiones inflacionarias dejando que M1 crezca unos cuantos puntos por encima del índice de precios, es decir, tolerando una pequeña expansión del dinero en términos reales, pero esto no bastaría para cortar una hiperinflación y tendría efectos muy lentos sobre una inflación de tipo inercial.

La hiperinflación sólo termina cuando se restablece la confianza en el sistema monetario y financiero, cuando desaparece la indexación de

precios y salarios y vuelve a ser posible obtener financiamiento a mediano y largo plazo con tasas estables. Estas condiciones no las garantiza una simple medida monetaria.

En las inflaciones medias cabe esperar que cierto grado de flexibilidad y de expansión monetaria contribuyan a frenar el alza de los precios, estrategia que podría formar parte de un esquema de control, pero la causalidad va de los precios hacia el dinero y lo razonable es atacar las raíces reales del problema (insuficiencia de oferta, baja productividad, falta de competencia tecnológica, etcétera) en vez de tratar los síntomas. La política de crédito es importante en este caso para dirigir los recursos de financiamiento a los sectores que los necesitan y en el volumen adecuado para permitir su renovación tecnológica y su crecimiento.

En cuanto a las inflaciones de un dígito, que tanto escándalo produjeron en la década de 1960 y tanto se usaron para justificar el desastre monetarista posterior, sólo merecen que recordemos la observación de Keynes acerca de la economía del rentista: es mejor que existan como un impuesto a la actitud especulativa y ayuden así a estimular la actitud opuesta, de empresa y de inversión a largo plazo.

## Apéndice

Este apéndice se ha hecho necesario para ampliar las razones, expuestas en forma muy sintética en el documento, por las cuales se decidió descartar todas las teorías que utilizan la tasa de interés como variable de ajuste entre el nivel de los precios y el nivel de los saldos reales.

La explicación tradicional predice un descenso en la demanda de saldos reales cuando aumenta la inflación, debido a que el mayor costo relativo de mantener saldos monetarios hace preferir otros activos menos líquidos pero más rentables.

Como veremos, el conjunto de resultados econométricos que se presenta en el documento no admite esta interpretación, aunque este he-

cho no excluye que también intervenga el mecanismo tradicional para ajustes lentos, con tiempo suficiente para que las tasas de interés reflejen los cambios en la inflación y los agentes ajusten su conducta a la nueva situación. El análisis de las hiperinflaciones podría mostrar con claridad si concurren los dos mecanismos de cambio, el de los costos de oportunidad del dinero y el del financiamiento de gastos planificados, y cuál de ellos pesa más en el resultado.

La primera de las razones mencionadas es que las tasas de interés nominales permanecieron reguladas durante todo el primer período analizado (de 1951 a 1972) y fueron objeto de diversas formas de intervención en buena parte del segundo; esto hace poco creíble que pudieran servir como variable de ajuste a corto plazo: solamente se podría admitir que las regulaciones respondieron con bastante retraso a la inflación y que las tasas de interés jugaron algún papel en los ajustes de largo plazo.

Sin embargo, un resultado claro de las pruebas de causalidad efectuadas es el de que hay simultaneidad de los cambios en precios y dinero, tanto con las series trimestrales como con las mensuales, y que los efectos retardados residuales son mucho menos importantes que el impacto instantáneo: no hay cómo justificar este ajuste rápido a través de una tasa de interés reptante.

Con mayor razón se deben descartar explicaciones que dependan de ajustes en la tasa real de interés, que necesariamente serían más demorados (modelos ISLM). También cuenta que, a lo largo de las cuatro décadas analizadas, el fenómeno persiste sin ningún cambio tanto en los períodos con tasas reales positivas como en los de tasas negativas.

Una segunda observación importante es que las pruebas de cointegración indican la ausencia de un mecanismo de ajuste que, después de una perturbación exógena, retorne la situación al equilibrio uno o más intervalos después. Sólo en el segundo período aparecen indicios de un mecanismo de ajuste bidireccional, pero que está mejor definido en la dirección que va de cambios en los precios hacia variaciones posteriores en la cantidad de dinero. Lo mismo se percibe en las pruebas de causalidad.



Esto es compatible con la presencia de una tercera variable cuyos cambios causen simultáneamente alteraciones en los precios y en la cantidad de dinero, pero esa tercera variable debe cumplir la condición de ser cointegrada con las otras dos. Ahora bien, una tasa de interés no puede tener la misma estructura de errores aleatorios acumulados que se puede encontrar en series como precios y dinero, luego no puede servir como "eslabón perdido".

Otro resultado econométrico proporciona la clave para encontrar esa tercera variable cointegrada; se trata de la relación que se observa entre las aceleraciones de los precios y de los saldos reales, que está claramente definida durante todo el período estudiado y que se conserva independientemente de la política monetaria aplicada. Al respecto, es significativo que cuando se usan datos trimestrales (no se consiguieron datos mensuales para el primer período), los coeficientes del ajuste correspondiente al período de 1954 a 1972 son casi idénticos a los obtenidos para el intervalo de 1974 a 1989.

De acuerdo con esta relación, la tercera variable cointegrada que falta debe ser una combinación lineal de mínima varianza de las otras dos, es decir, que cumpla la condición:

$$(1 - B)(1 - B^s) [P(t) + a Q(t)] = \min \epsilon(t)$$

y de ahí se deduce la variable de financiamiento en el documento.

Sin embargo, no sólo existen las razones antes expuestas para rechazar explicaciones que dependan de las tasas de interés: también pueden aducirse otras de falta de coherencia entre esas teorías y los hechos examinados.

En los modelos de la nueva macroeconomía clásica (Lucas [1972], Barro [1978], Barro [1986], Sargent [1987]), las expectativas racionales llevan a sostener que los agentes predicen los efectos ulteriores de un aumento de la cantidad nominal de dinero y reaccionan inmediatamente con un salto en el nivel de los precios, con un aumento en la tasa de interés nominal que compense la inflación y con un descenso en su demanda por saldos reales.

Aunque predican efectos inmediatos, los modelos econométricos de esta escuela hacen amplio uso de variables con retardo para separar cambios esperados e inesperados. Esta abundancia de variables debería permitir un excelente ajuste econométrico, pero, a pesar de ello, no consigue un acuerdo satisfactorio con los hechos (véanse Canarella y Pollard [1987]).

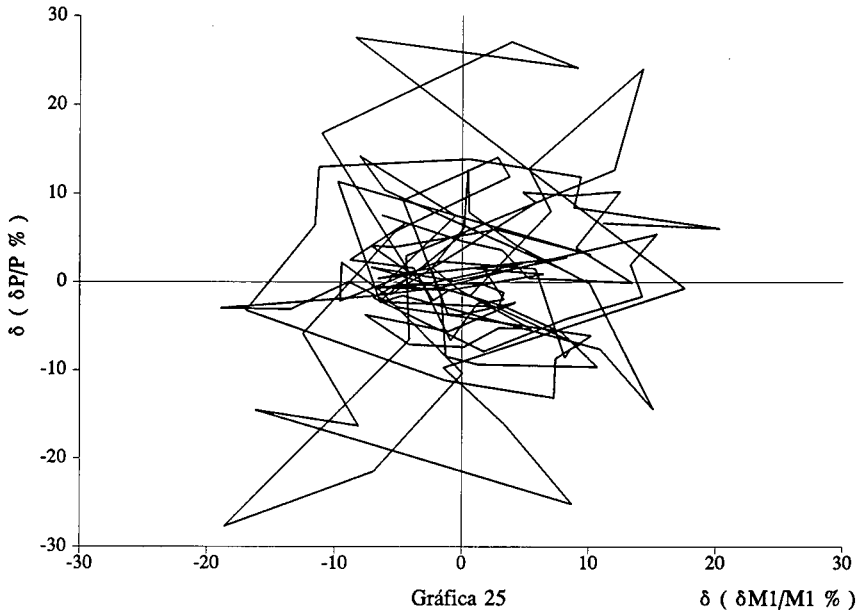
Ahora bien, el fenómeno que estamos analizando ocurre siempre, sin que haya necesidad de establecer diferencias entre casos predecibles y casos imprevistos; pero aparece aislado, sin que lo acompañen las otras dos condiciones que se deducen de esa teoría.

En las Gráficas 24 y 25 se utilizan datos trimestrales para comparar los cambios porcentuales de la cantidad nominal de dinero, de la real y del índice de los precios; los tres porcentajes se refieren a un mismo trimestre, tal como corresponde al fenómeno descrito en el documento. Los trazos unen puntos sucesivos, lo que permite visualizar el sentido normal de los cambios, y es evidente que, cuando la cantidad nominal de dinero crece: a. los saldos reales crecen simultáneamente en vez de disminuir, y b. no se puede decir que la inflación aumenta (el débil coeficiente positivo se debe a un solo año, el de 1978), sino que se comporta erráticamente.

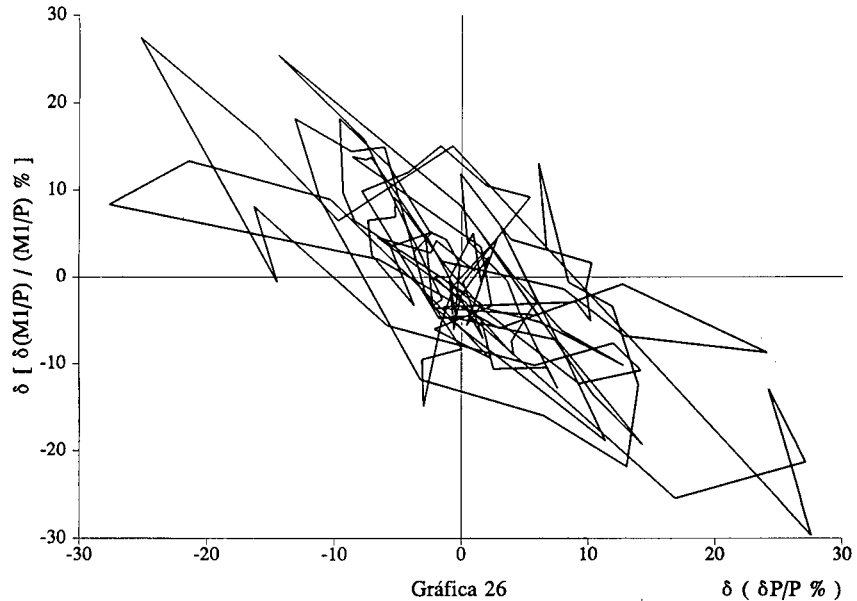
Estos dos resultados contradicen las predicciones teóricas o, por lo menos, indican que sus efectos tienen un retraso incompatible con el fenómeno que se aprecia en la Gráfica 26, según el cual existe una relación bien definida e instantánea entre inflación y saldos reales.

La alternativa tradicional a los modelos de la nueva macroeconomía neoclásica es una función de demanda de dinero construida según la teoría de Tobin (véanse Tobin [1956] y Tobin [1958]). Esta explicación supone que existe un portafolio con diferentes activos, entre los cuales figura el dinero con rentabilidad real nula, y que los agentes son libres de modificar la composición de su portafolio de acuerdo con la tasa nominal de interés y las demás tasas de rentabilidad, lo cual da sentido a la expresión "preferencia por liquidez".

Variaciones anuales de la tasa anual de crecimiento  
calculadas con datos trimestrales (Colombia 1954 - 1989)



Variaciones anuales de la tasa anual de crecimiento  
calculadas con datos trimestrales (Colombia 1954 - 1989)



En estas funciones de demanda, la cantidad de dinero real tiene que ser explicada por una tasa de interés nominal rígida y por la tasa de inflación o, si se prefiere, por la inflación y por una tasa de rentabilidad real rígida. En ambos casos, aparece la inflación como variable explicativa del nivel de dinero. Es decir, llegamos a una función de la forma:

$$\begin{aligned} \ln Q &= f(R - \delta P/P, \delta P/P) = f(R - \delta \ln P, \delta \ln P) = \\ &= g(r, \delta P/P) = g(r, \delta \ln P) \end{aligned}$$

y, si aceptamos que la tasa nominal sea rígida o que la tasa real sea independiente de lo que suceda con el dinero, obtenemos la forma simplificada:

$$\ln Q = F(\delta P/P) = F(\delta \ln P)$$

Variación anual de las tasas anuales de crecimiento Cálculos con datos trimestrales (Colombia 1954 - 1989)				
Variable dependiente	constante	coeficiente	Variable independiente	Coeficiente de correlación
$\delta (\delta Q/Q \%)$	-0.579	+0.759	$\delta (\delta M/M \%)$	0.37
sigma	7.780	0.087		
$\delta (\delta P/P \%)$	+0.634	+0.120	$\delta (\delta M/M \%)$	0.01
sigma	8.850	0.099		
$\delta (\delta Q/Q \%)$	+0.320	-0.798	$\delta (\delta P/P \%)$	0.53
sigma	6.710	0.065		

Otro grupo de modelos que llega a una formulación similar es el derivado de la teoría de Cagan sobre la hiperinflación (véase Cagan [1956]). Según este autor, la tasa nominal es igual a una tasa de interés real, que considera dada, más la inflación, pero como esta última es mucho mayor que el primer sumando, puede aproximarse la función de demanda de saldos reales con la misma expresión  $Q = F(\delta P/P)$  antes mencionada. Una teoría parecida es la planteada por Barro [1970] a partir de la hipótesis de inventarios óptimos de circulante

propuesta por Baumol; aunque en este caso aparece la raíz cuadrada de la tasa nominal, y por tanto de la inflación que es su componente principal, esta variante no introduce ningún cambio sustancial en relación con el argumento que sigue.

Hay una diferencia fundamental entre estas formulaciones y la propuesta en el documento. En la ecuación tradicional aparece el nivel de dinero real contra la variación de los precios, mientras que en la del documento figura la segunda variación del saldo real contra la segunda variación del precio:

$$\delta^2 \ln Q = k \delta^2 \ln P \quad \text{o bien:} \quad \delta(\delta Q/Q) = k \delta(\delta P/P)$$

Esta diferencia es tan esencial como la que existe entre espacio, velocidad y aceleración en la mecánica. Si una teoría afirma que  $Q$  es una función de la velocidad de cambio de los precios, no podemos usar fórmulas donde aparezcan indistintamente el precio, su velocidad de cambio o su aceleración con la disculpa de que las tres variables tienen algo que ver con la inflación.

Los modelos de la teoría tradicional hacen precisamente esto cuando introducen  $\ln Q(t)$  y  $\ln Q(t-1)$  en la misma función de demanda de dinero con la disculpa de que esto mejora el ajuste econométrico. La presencia de uno o más retardos equivale a emplear derivadas de primer grado o de grados superiores y sustituye inadvertidamente la teoría tradicional por la del financiamiento propuesta en el documento.

La introducción de variables inobservadas y de expectativas adaptativas podría justificar la presencia de términos rezagados y llevar así a una estructura de la función similar a la propuesta en el documento, pero sólo si esto se hace acomodaticiamente, es decir, afectando una sola de las variables involucradas. Por ejemplo, si en la función de demanda se sustituyen los saldos reales efectivos por el nivel deseado de los mismos (una variable inobservable) y se supone que los saldos reales se ajustan a los deseados con un retraso expresado mediante la fórmula:

$$\ln Q^d(t) - \ln Q(t-1) = c^{-1} [\ln Q(t) - \ln Q(t-1)]$$

obtenemos la expresión de ajuste:

$$\ln Q(t) - (1 - c) \ln Q(t-1) = c F(\delta P/P)$$

El primer miembro de esta expresión podría ser asimilable a una primera derivada y aproximar la velocidad de variación  $\delta Q/Q$ , pero a condición de que  $c$  sea próximo a cero. Ahora bien, esto equivale a afirmar que el nivel efectivo de los saldos reales es prácticamente independiente de los saldos deseados y hace inútil introducir esa variable inobservable. Ante esto habría que escoger entre:

- a. afirmar que los saldos reales siguen un paseo aleatorio, es decir, que el mejor predictor de  $Q(t)$  sería el nivel  $Q(t-1)$  anterior y, por tanto, la demanda de dinero sería independiente de la inflación y de la tasa de interés, o bien
- b. aceptar que la fórmula usada proporciona un buen ajuste porque es compatible con la hipótesis del financiamiento que se propone en el documento.

Precisamente a esta conclusión conducen los análisis econométricos. La fórmula inmediatamente anterior donde figuran los logaritmos de los saldos reales,  $\ln Q$ , equivale a la hipótesis de ajuste de los saldos en términos nominales empleada por Fair [1987]; en dicho artículo, Fair obtiene valores de  $c < 0.05$  para la mayoría de los 27 países que analiza, pero no cae en cuenta de que ese resultado invalida su hipótesis inicial de que existe un mecanismo de ajuste de los saldos nominales que los lleva hacia un nivel deseado o de equilibrio.

Pero regresemos a la observación de que la coherencia lógica exige que, si aceptamos una función que define una demanda de saldos deseados en lugar de los efectivos, también debemos sustituir la inflación efectiva por la esperada en esa misma función:

$$Q^d = F(\pi^e)$$

$$\pi^e - [\delta P / P](t-1) = b^{-1} \{ [\delta P / P](t) - [\delta P / P](t-1) \}$$

Al modificar así las dos variables volveríamos a aproximar derivadas de distinto orden en los dos lados de la ecuación y desaparecería la semejanza con la ecuación propuesta en el documento, según el cual existe una relación entre derivadas de igual orden de los saldos reales y de los precios.

En definitiva, el fenómeno analizado en el documento no se puede representar de manera coherente con las funciones de demanda de dinero que utilizan las teorías tradicionales. Con respecto a todas ellas, este fenómeno constituye una anomalía y exige una revisión de sus supuestos fundamentales.

Por último, es interesante mencionar que la conclusión herética del documento según la cual una política monetaria expansionista podría tener efectos antiinflacionarios, tiene antecedentes en modelos dinámicos estrictamente ortodoxos: basta suponer que los agentes sobre-reaccionan al formar sus expectativas de inflación y dan lugar a una inflación autogenerada (véase Goldman [1972]). Si se elimina el supuesto de competencia perfecta y se acepta que los empresarios tienen algún poder para fijar sus márgenes sobre costos, toda inflación adquiere un componente autogenerado que se manifiesta con un tiempo de reacción muy corto: la paradoja no está en los hechos, sino en los supuestos implícitos del análisis.





## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Barco, Virgilio [1987], *Plan de economía social*, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Agosto 1987.
- Barro, Robert J. [1970], "Inflation, the Payments Period, and the Demand for Money", *Journal of Political Economy*, Vol. 78, No. 6, nov./dic. 1970, pp. 1228-1263.
- [1976], "Rational Expectations and the Role of Monetary Policy", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 2, No. 1, January 1976, pp. 1-32.
- [1978], "Unanticipated Money, Output, and the Price Level in the United States", *Journal of Political Economy*, Vol. 86, No. 4, 1978, pp. 549-580.
- [1986], *Macroeconomía*, México, Nueva Editorial Interamericana, 1986.
- Brunner, Karl, A. Cuckierman, A. H. Meltzer [1983], "Money and Economic Activity, Inventories and Business Cycles", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 11, No. 2, 1983, pp. 281-319.
- Cabrera, Mauricio y Fernando Montes [1978], "Dinero, precios y causalidad", *Banca y Finanzas*, No. 171, sept. 1978, pp. 31-66.
- Cagan, Philip [1956], "The Monetary Dynamics of Hyperinflation", en Friedman, M., *Studies in the Quantity Theory of Money*, Chicago, University of Chicago Press, 1956.
- Campbell, John Y., Robert J. Shiller [1988], "Interpreting Cointegrated Models", *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12, 1988, pp. 505-522.
- Canarella, Giorgio, Stephen K. Pollard [1987], "Unanticipated Monetary Growth, Output, and the Price Level in Latin America", *Journal of Development Economics*, Vol. 30, 1989, pp. 345-358.
- Checchi, Daniele [1989], "Economic Interdependence and Structural Change: Some Results from Principal Component Analysis", *Economic Notes*, No. 1, 1989, pp. 16-36; traducción al español en *Coyuntura Agropecuaria*, Vol. 7, No. 1, pp. 195-216.

- Chica A., Ricardo, Manuel Ramírez G. [1990], "La metodología de la cointegración: presentación y algunas aplicaciones", *Desarrollo y Sociedad*, No. 25, marzo 1990, pp. 55-85.
- Davidson, J., D. F. Hendry; F. Srba; S. Yeo [1978], "Econometric Modelling of the Aggregate Time-Series Relationship between Consumers' Expenditure and Income in the United Kingdom", *Economic Journal*, Vol. 88, 1978, pp. 661-692.
- Davidson, Paul [1972], *Money and the Real World*, 2nd ed., New York, Macmillan, 1978.
- Dickey, David A., Sastry G. Pantula [1987], "Determining the Order of Differencing in Autoregressive Processes", *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol 5, No 4, October 1987, pp 455-461.
- Dickey, David A., Wayne A. Fuller [1981], "Likelihood Ratio for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Econometrica*, Vol. 49, No. 4, July 1981, pp. 1057-1072.
- División de Investigaciones Económicas (Federación Nacional de Cafeteros), *Medios de pago y base monetaria en Colombia*, Bogotá, Fondo Nacional Cafetero, 1980.
- Dupont, Frédéric, Estiva Reus [1989], "Le profit macroéconomique monétaire", *Economie Appliquée*, Vol. 42, No. 2, 1989, pp. 87-114.
- Eichner, Alfred [1973], "A Theory of the Determination of the Markup under Oligopoly", *Economic Journal*, Vol. 83, No. 4, 1973, pp. 1184-2000.  
[1976], *The Megacorp and Oligopoly: Micro Foundations of Macro Dynamic*, Cambridge, Cambridge University Press, 1976.
- Engle, R. F., C. W. J. Granger, J. J. Hallman [1989], "Merging Short and Long Run Forecasts: An Application of Seasonal Cointegration to Monthly Electricity Sales Forecasting", *Journal of Econometrics*, Vol. 40, 1989, pp. 45-62.
- Engle, Robert F., C. W. J. Granger [1987], "Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, Vol. 55, No. 2, March 1987, pp. 251-276.
- Fair, Ray C. [1987], "International Evidence on the Demand for Money", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 69, No. 3, August 1987, pp. 473-480.
- Fischer, Stanley [1979], "Anticipations and the Non-Neutrality of Money", *Journal of Political Economy*, Vol. 87, No. 2, April 1979, pp. 228-252.

- Foxley, Alejandro [1988], *Experimentos neoliberales en América Latina*, México, Fondo de Cultura Económica, 1988.
- Friedman, Benjamin M. [1988], "Lessons on Monetary Policy from the 1980's", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 2, No. 3, summer 1988, pp. 51-72.
- Friedman, Milton, A. Schwartz [1963], "Money and Business Cycles", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 45, Febr. 1963 (suppl), pp. 32-64.
- Friedman, Milton [1956], "The Quantity Theory of Money: A Restatement", en Friedman, M., *Studies in the Quantity Theory of Money*, Chicago, University of Chicago Press, 1956, pp. 3-24.
- [1961], "The Lag in the Effect of Monetary Policy", *Journal of Political Economy*, Vol. 69, October 1961, pp. 447-466.
- Goldman, Steven M. [1972], "Hyperinflation and the Rate of Growth in the Money Supply", *Journal of Economic Theory*, Vol. 5, 1972, pp. 250-257.
- Goux, Jean-François [1987], "La théorie monétaire de la 'finance' chez Keynes: une réinterprétation", *Revue d'Economie Politique*, Vol. 97, No. 5, sept.-oct. 1987, pp. 592-612.
- Granger, C. J. W.; A. A. Weiss [1983], "Time Series Analysis of Error Correction Models", en Karlin, S. y otros, compiladores, *Studies in Econometric Time-Series and Multivariate Statistics*, New York, Academic Press, 1983.
- Granger, C. W. J., P. Newbold [1974], "Spurious Regressions in Econometrics", *Journal of Econometrics*, Vol. 2, 1974, pp. 111-120.
- [1969], "Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods", *Econometrica*, Vol. 37, No. 3, July 1969, pp. 424-438.
- [1987], "Equilibrium, Causality and Error-Correction Models", *Economic Notes*, No. 1, 1987, pp. 5-21.
- [1988], "Causality, Cointegration and Control", *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12, 1988, pp. 551-559.
- Graziani, Augusto [1985], "Le débat sur le 'motif de financement' de J. M. Keynes", *Economie Appliquée*, Vol. 38, No. 1, 1985, pp. 159-175.
- [1990a], "Nuevas interpretaciones del análisis monetario de Keynes", *Coyuntura Agropecuaria*, Vol. 7, No. 3, 1990, pp. 163-193.
- [1990b], "Actividad bancaria: intermediación contra creación de dinero", *Coyuntura Agropecuaria*, Vol. 7, No. 4, 1990, pp. 201-220.

- Gurley, John G. y Edward S. Shaw [1960], *Money in a Theory of Finance*, Washington, The Brookings Institution, 1960.
- Henin, Pierre-Yves [1989], "Sur la non-stationnarité des séries macroéconomiques: tendances, cycles et persistance", *Revue d'Economie Politique*, Vol. 99, No. 5, sept.-oct. 1989, pp. 661-691.
- Hernández G., Antonio [1973], "Política de redescuento 1950-1970", *Revista de Planeación y Desarrollo*, Vol. 5, No. 2, abril-junio 1973, pp. 46-67.
- Hommes, Rudolf [1989], *La Banca de inversión en Colombia: hacia un mercado moderno de capitales*, Corporación Financiera del Valle, publicación ocasional, septiembre 1989.
- Judd, John P., John L. Scadding [1982], "The Search for a Stable Money Demand Function: A Survey of the Post-1973 Literature", *Journal of Economic Literature*, Vol. 20, No. 3, September 1982, pp. 993-1023.
- Kaldor, Nicholas [1983], *The Economic Consequences of Mrs. Thatcher*, London, Duckworth, 1983.
- Kaldor, Nicholas, J. Trevithick [1981], "A Keynesian Perspective on Money", *Lloyds Bank Review*, January 1981.
- Kaldor, Nicholas [1982], *The Scourge of Monetarism*, London, Oxford University Press, 1982.
- Kalecki, Michal [1954], *Teoría de la dinámica económica*, México, Fondo de Cultura Económica, 1956.
- [1966], *Estudios sobre la teoría de los ciclos económicos (1933-1939)*, Ed. Ariel, Barcelona, 1970.
- Keynes, John M. [1937], "The ex-ante Theory of the Rate of Interest", *Economic Journal*, Vol. 47, December 1937, pp. 663-669, traducido en: *Coyuntura Agropecuaria*, No. 20, enero 1989, pp. 213-219.
- [1939], "El proceso de formación de capital", (*Economic Journal*, sept. 1939), traducido en: *Coyuntura Agropecuaria*, No. 23, octubre 1989, pp. 179-184.
- King, Robert G., Charles I. Plosser, Sergio T. Rebelo [1988], "Production, Growth and Business Cycles", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 21; parte I: March 1988, pp. 195-232; parte II: May 1988, pp. 309-341.
- King, Robert G., Charles I. Plosser [1984], "Money, Credit and Prices in a Real Business Cycle", *American Economic Review*, Vol. 74, June 1984, pp. 363-380.
- Kydland, Finn, Edward C. Prescott [1982], "Time to Build and Aggregate Fluctuations", *Econometrica*, Vol. 50, November 1982, pp. 1.345-1.370.

- Lavoie, Marc [1982], "Structures Financières, Endettements et Profits", *Economie Appliquée*, Vol. 35, No. 3, 1982, pp. 269-300.
- Lilien, David M. [1982], "Sectoral Shifts and Cyclical Unemployment", *Journal of Political Economy*, Vol. 90, August 1982, pp. 777-793.
- Long, John B., Charles I. Plosser [1983], "Real Business Cycles", *Journal of Political Economy*, Vol. 91, February 1983, pp. 39-69.
- Lucas, Robert E. [1972], "Expectations and the Neutrality of Money", *Journal of Economic Theory*, Vol. 4, No. 2, 1972, pp. 103-104.
- [1973], "Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs", *American Economic Review*, Vol. 63, No. 3, June 1973, pp. 326-334.
- Malissen, W., A. Khelifa [1985], "Préférence pour le Financement Interne et Contrainte d'Endettement", *Economie Appliquée*, Vol. 38, No. 1, 1985, pp. 177-190.
- McKinnon, Ronald I. [1972], *Dinero y capital en el desarrollo económico*, México, CEMLA, 1974.
- Moore, Basil [1983], "Unpacking the Post Keynesian Black Box: Bank Lending and the Money Supply", *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 5, No. 4, summer 1983, pp. 537-556.
- Nelson, Charles R., Charles I. Plosser [1982], "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 10, 1982, pp. 139-162.
- Nelson, Charles R., G. W. Schwert [1982], "Tests for Predictive Relationships between Time Series Variables: A Monte Carlo Investigation", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 77, No. 377, March 1982, pp. 11-18.
- Nelson, Charles R. [1988], "Spurious Trend and Cycle in the State Space Decomposition of a Time Series with a Unit Root", *Journal of Economic Dynamics and Control*, Vol. 12, 1988, pp. 475-488.
- Ohlin, Bertil [1937], "Some Notes on the Stockholm Theory of Savings and Investment", *Economic Journal*, Vol. 47; part I, March 1937, pp. 53-69; part II, June 1937, pp. 221-240.
- Ortega A., Francisco J. [1982], "Notas sobre la reciente evolución económica e institucional del sector financiero", *Ensayos de Política Económica*, marzo 1982, reproducido en Avella, M.(compilador), *Política monetaria y mercado de capitales en Colombia*, Bogotá, CID, Empresa Editorial de la Universidad Nacional de Colombia, 1987, pp. 107-135.

- Parguez, Alain [1982], "La monnaie dans le circuit ou le voile déchiré", *Economie Appliquée*, Vol. 35, No. 3, pp. 231-265.
- Pierce, David A. [1977], "Relationships - and the Lack thereof - between Economic Time Series, with Special Reference to Money and Interest Rates", *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 72, No. 357, March 1977, pp. 11-26.
- Robertson, D. H. [1940], *Ensayos sobre teoría monetaria*, Ed. Aguilar, Madrid, 1956.
- Sargent, Thomas J. [1987], *Macroeconomic Theory: Second Edition*, Orlando, Academic Press, 1987.
- Seccareccia, Mario [1988], "Systemic Viability and Credit Crunches: An Examination of Recent Canadian Cyclical Fluctuations", *Journal of Economic Issues*, Vol. 22, No. 1, March 1988, pp. 49-77.
- Shaw, Edward S. [1973], *Financial Deepening in Economic Development*, New York, Oxford University Press, 1973.
- Sidrauski, M. [1967], "Inflation and Economic Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 75, December 1967, pp. 796-810.
- Sims, Christopher A. [1972], "Money, Income and Causality", *American Economic Review*, Vol. 62, No. 4, Sept. 1972, pp. 540-552.
- Stein, Jerome [1979], "The Acceleration of Inflation", *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 2, No. 1, fall 1979, pp. 26-42.
- Stock, James H., Mark W. Watson [1989], "Interpreting the Evidence on Money-Income Causality", *Journal of Econometrics*, Vol. 40, 1989, pp. 161-181.
- Stockman, A. C. [1981], "Anticipated Inflation and the Capital Stock in a Cash-in-advance Economy", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 8, No. 3, November 1981, pp. 387-393.
- Tobin, James [1956], "The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 38, August 1956, pp. 241-247.
- [1958], "Liquidity Preference as Behavior Towards Risk", *Review of Economic Studies*, Vol. 25, February 1958, pp. 64-86.
- Tsiang, S. C. [1980], "Keynes's 'Finance' Demand for Liquidity, Robertson's Loanable Funds Theory and Friedman's Monetarism", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 94, No. 3, May 1980, pp. 467-491.
- Wallace, N. [1980], "The Overlapping Generations Model of Fiat Money", en: J. H. Kareken, N. Wallace (eds.), *Models of Mo-*

- netary Economics*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1980.
- Weintraub, Sidney [1978], *Capitalism's Inflation and Unemployment Crisis*, Addison-Wesley, Reading, Mass. 1978.
- Wells, Paul [1981], "Keynes' Demand for Finance", *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 3, No. 4, summer 1981, pp. 586-589.
- Wicksell, Knut [1928], *Lecciones de economía política*, Madrid, Aguilar, 1947.
- Williamson, Stephen D. [1987], "Financial Intermediation, Business Failures and Real Business Cycles", *Journal of Political Economy*, Vol. 95, No. 6, 1987, pp. 1.196-1.216.
- Wojnilower, A. M. [1980], "The Central Role of Credit Crunches in Recent Financial History", *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 2, 1980.

